



Il futuro a prova di clima

Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SuDS): dalla pianificazione alla gestione

Dr. Ing. ANACLETO RIZZO

PIEVE EMANUELE, 2 OTTOBRE
2025



PROGRAMMA DEL CORSO:

1. INTRODUZIONE
2. PIANIFICAZIONE
3. PROGETTAZIONE E MANUTENZIONE
4. REALIZZAZIONE
5. VISITA AI CANTIERI

PROGRAMMA DEL CORSO:

1. INTRODUZIONE

2. PIANIFICAZIONE

3. PROGETTAZIONE E MANUTENZIONE

4. REALIZZAZIONE

5. VISITA AI CANTIERI

INTRODUZIONE

Impatto Hard Engineering

Sponge city (città spugna) è un termine coniato in Cina e riguarda lo sviluppo di città in grado di assorbire l'acqua piovana come delle "spugne", e quindi di ridurre i rischi di allagamento in ambiente urbano dovuti all'eccessiva impermeabilizzazione.

Can 'sponge cities' solve China's urban flooding problem?

WADE SHEPARD JULY 28, 2016

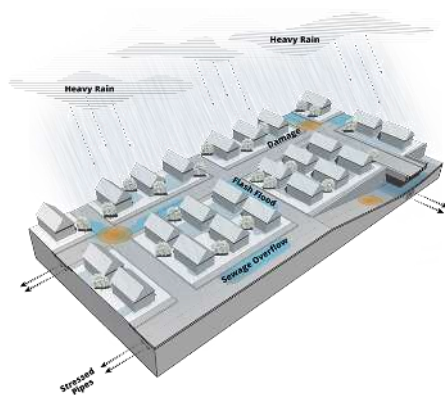


Floods in cities across China this year have caused as much as US\$45 billion worth of damage. (Paul Gonzalez/Flickr/CC)



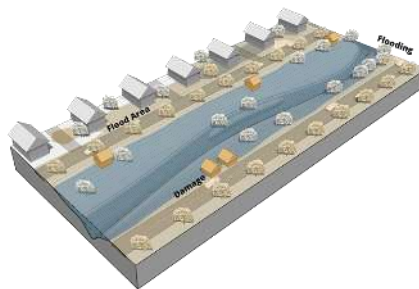
INTRODUZIONE

Cambiamenti climatici e allagamenti



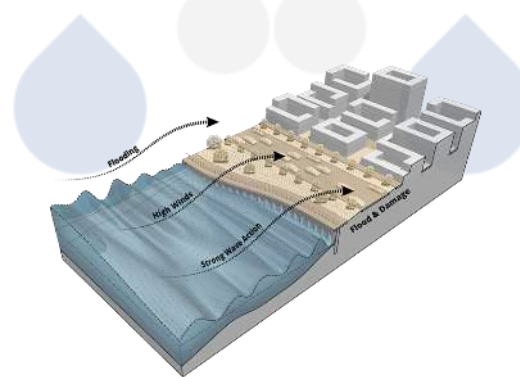
INONDAZIONI DA ACQUE METEORICHE

Allagamenti localizzati in una comunità causati da piogge intense.



INONDAZIONI FLUVIALI

Inondazioni causate da alti livelli del fiume.



INONDAZIONI COSTIERE

Inondazioni nelle aree costiere causate da onde o mareggiate durante una tempesta.

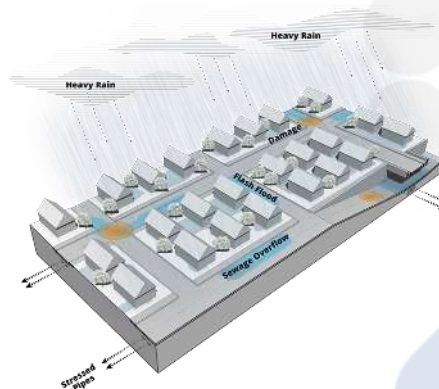
Fonti: <https://nrcsolutions.org/>

INTRODUZIONE

Diverse definizioni di letteratura

Conosciuta con diverse parole chiave:

SuDS	Sustainable rainage Systems
WSUD	Water Sensitive Urban Design
LID	Low Impact Development
BMP	Best Management Practices



INONDAZIONI DA ACQUE METEORICHE

Allagamenti localizzati in una comunità causati da piogge intense.

Urban Water Journal, 2014
<http://dx.doi.org/10.1080/1573062X.2014.916314>



RESEARCH ARTICLE

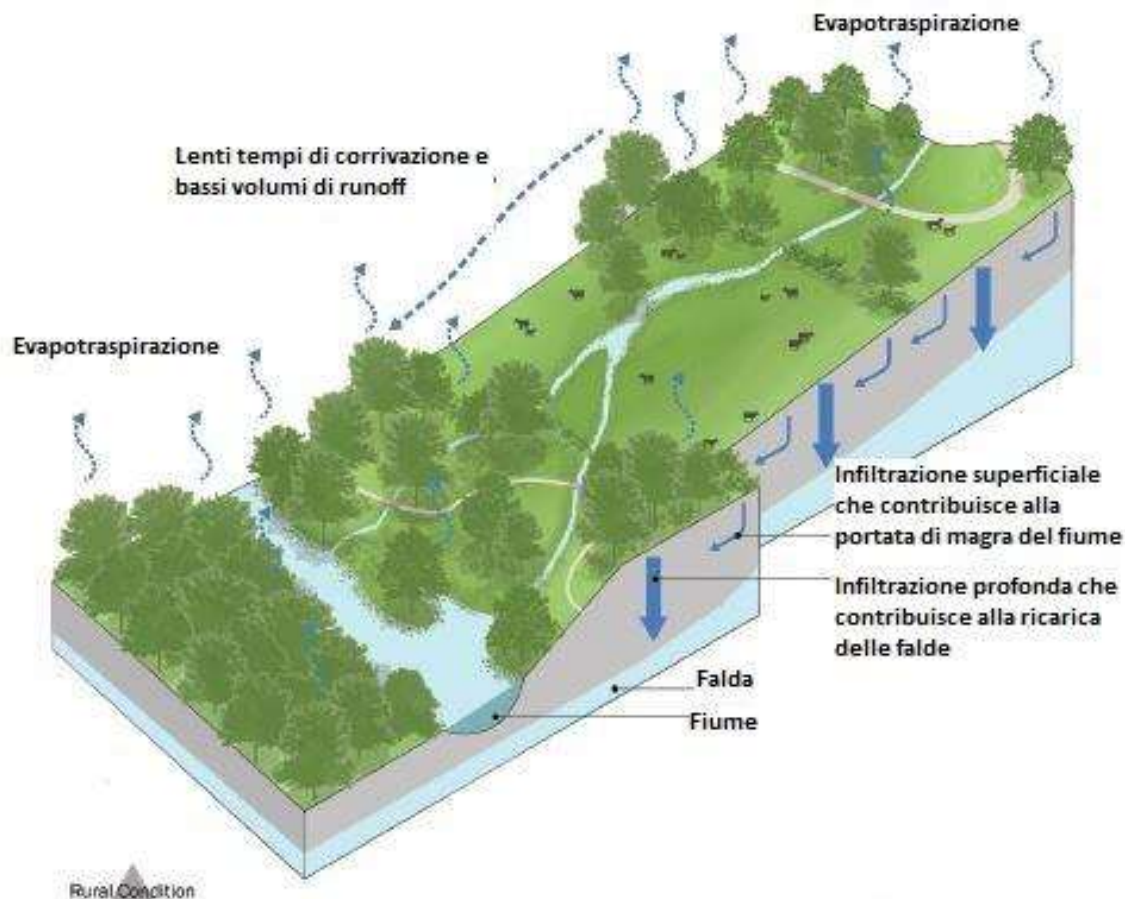
SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage

Tim D. Fletcher^{a*}, William Shuster^b, William F. Hunt^c, Richard Ashley^d, David Butler^e, Scott Arthur^f, Sam Trowsdale^g, Sylvie Barraud^h, Annette Semadeni-Daviesⁱ, Jean-Luc Bertrand-Krajewski^h, Peter Steen Mikkelsen^j, Gilles Rivard^k, Mathias Uhl^l, Danielle Dagenais^m and Maria Viklanderⁿ

Fonti: Fletcher et al., 2014, "SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage"

INTRODUZIONE

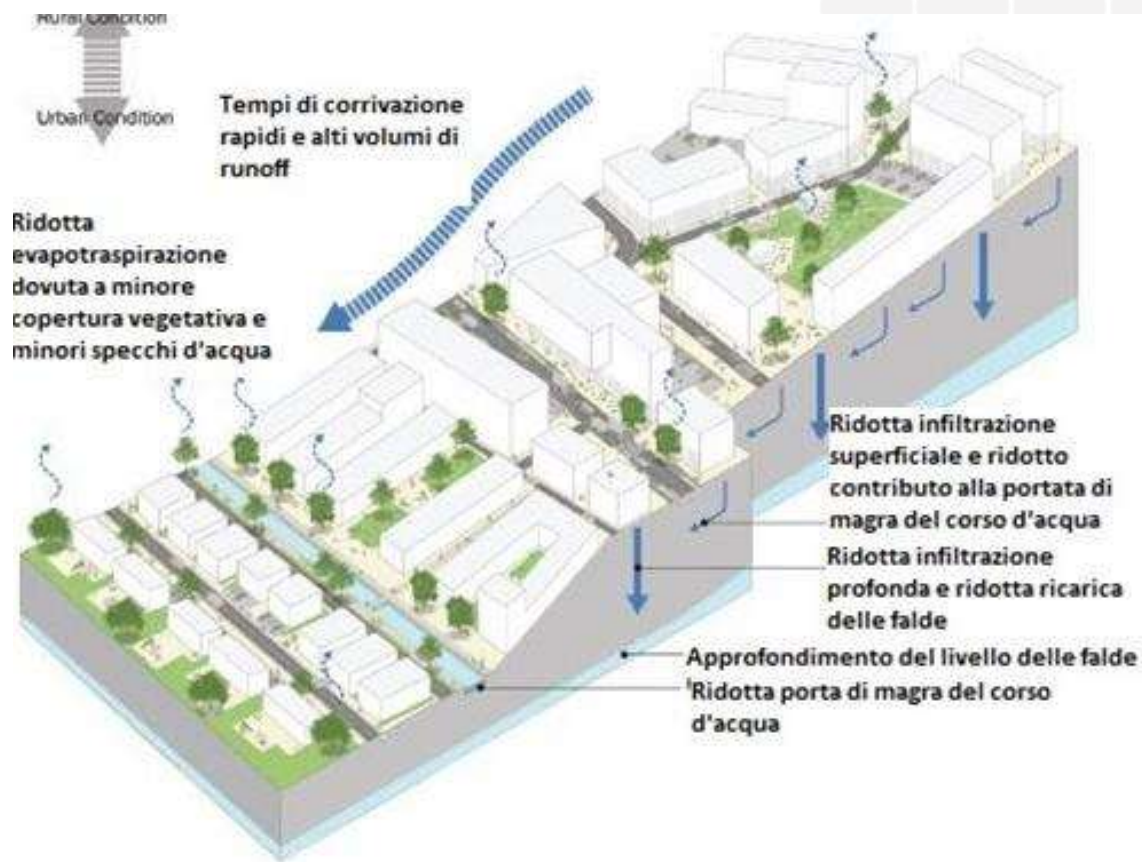
Stato prima dell'urbanizzazione



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

INTRODUZIONE

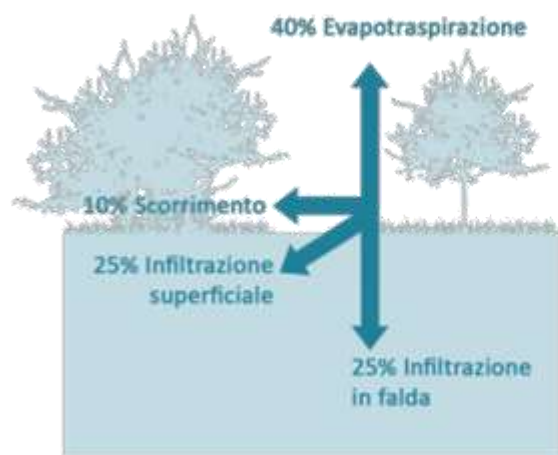
Stato dopo l'urbanizzazione



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

INTRODUZIONE

Impatto urbanizzazione



TERRENO VEGETATO



30-50% URBANIZZAZIONE



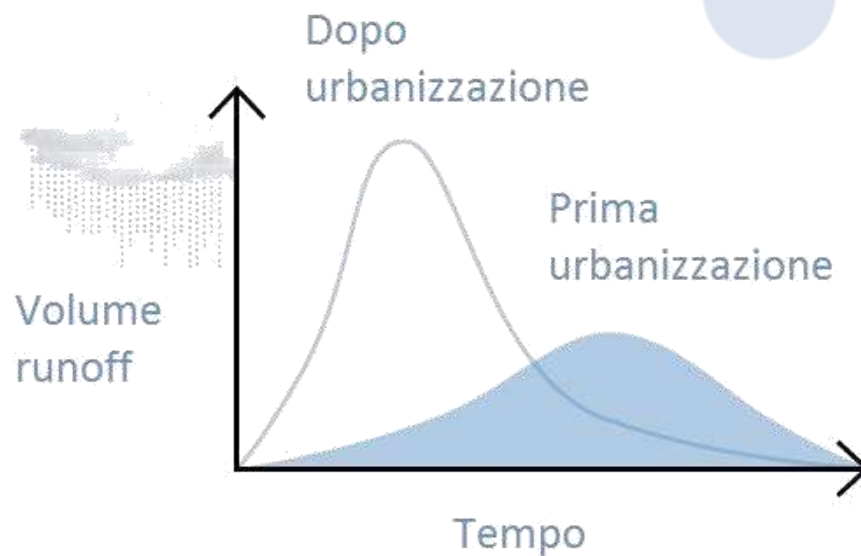
75-100% URBANIZZAZIONE

Fonti: Gibelli G., 2015, "Manuale di drenaggio urbano"

INTRODUZIONE

Drenaggio urbano sostenibile

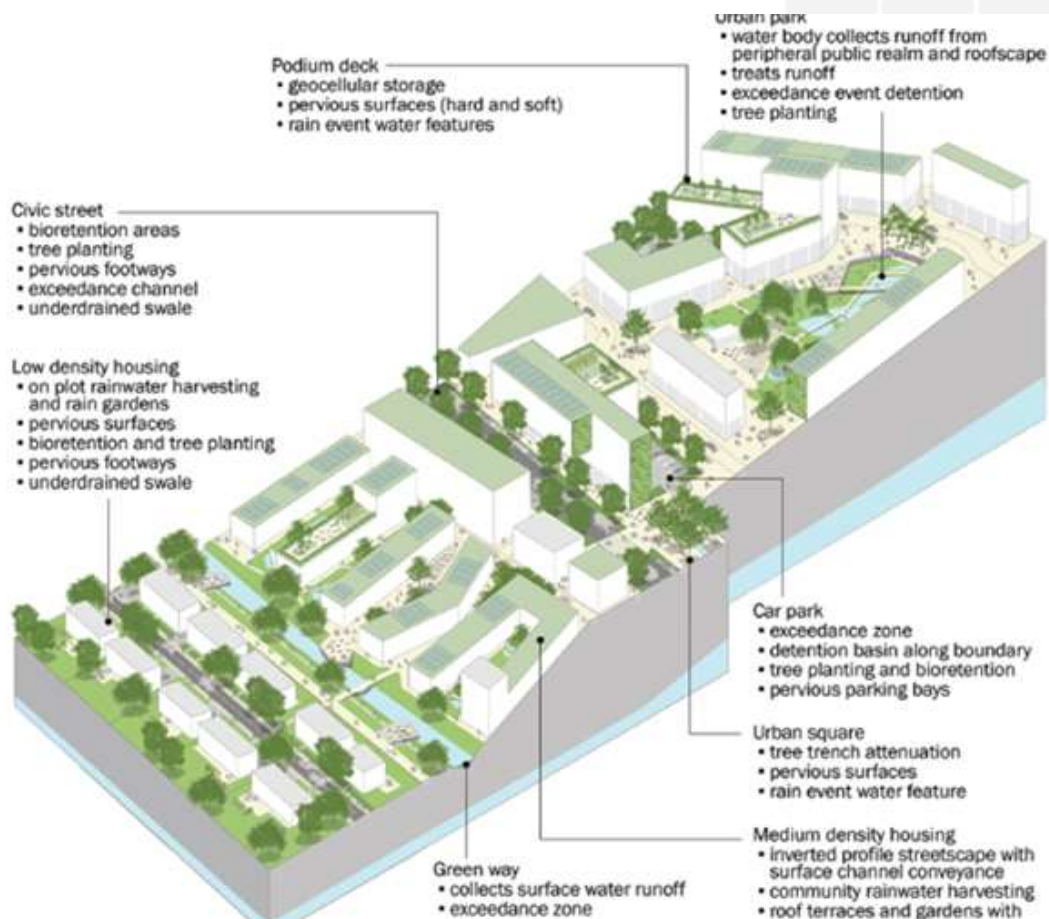
Alla base della Soft Engineering ci sono le tecniche di drenaggio urbano sostenibile (SuDS), che si pongono l'obiettivo di gestire le acque di pioggia ricadenti in aree urbane in modo da riequilibrare il bilancio idrologico e ridurre il carico inquinante dei corpi idrici, passando da uno stadio dopo l'urbanizzazione ad uno stadio prima dell'urbanizzazione.



Fonti: Gibelli G., 2015, "Manuale di drenaggio urbano"

INTRODUZIONE

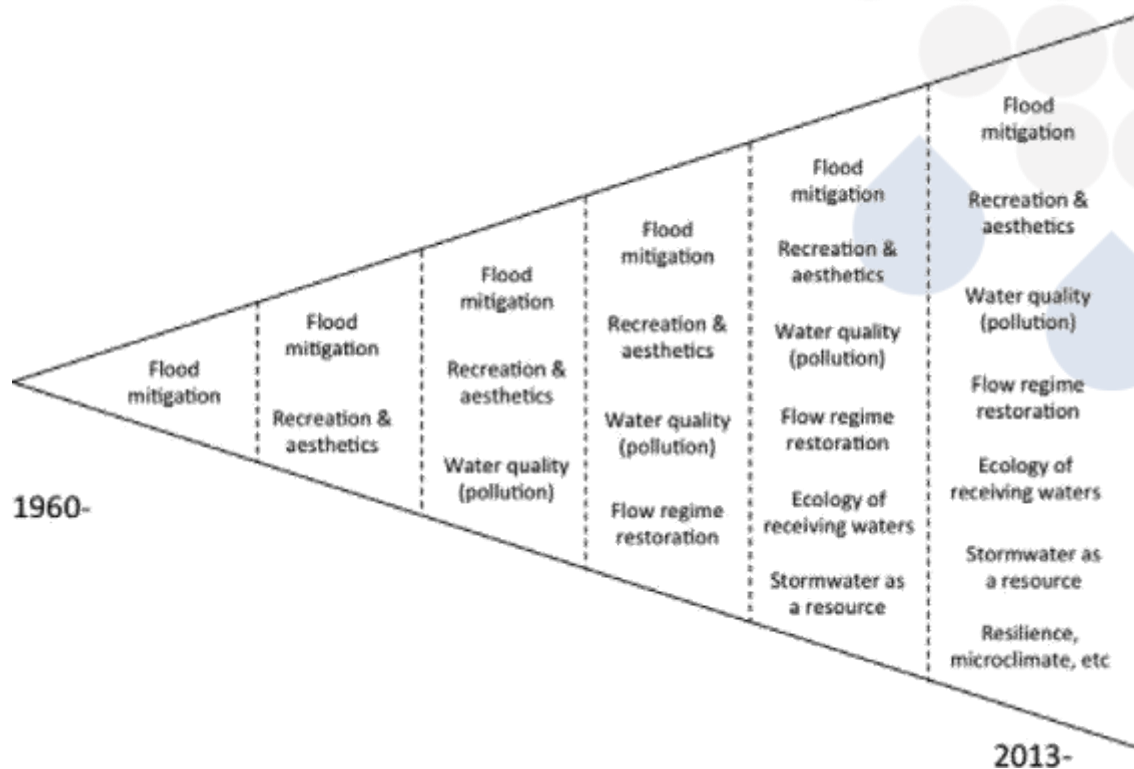
Drenaggio urbano sostenibile



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

INTRODUZIONE

Diverse definizioni di letteratura

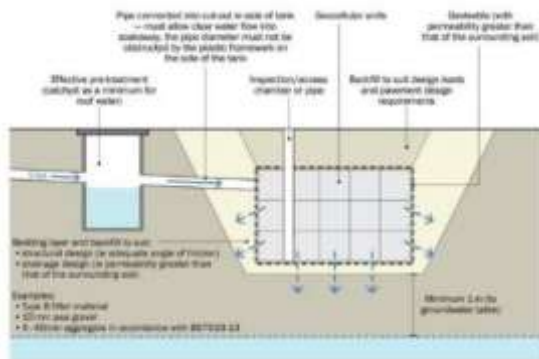


Fonti: Fletcher et al., 2014, "SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage"

INTRODUZIONE

Tecniche SuDS

Pozzi perdenti



*Pavimentazioni
permeabili e porose*



*Sistemi di
trattamento
tecnologici*



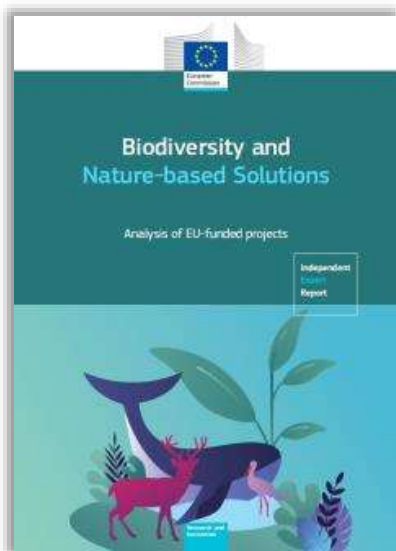
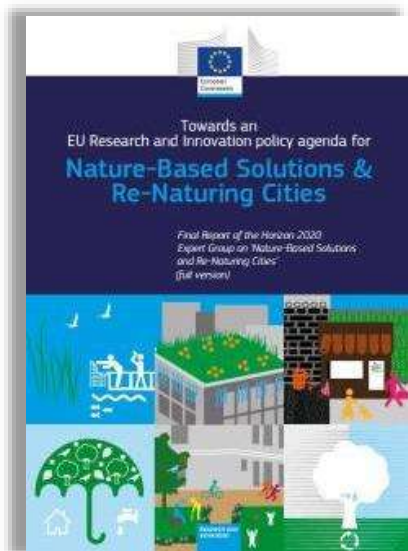
*Vasche di
laminazione interrata*

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

INTRODUZIONE

Nature-based Solutions

La Commissione Europea definisce le Nature-based Solutions (NbS) come risposte alle sfide sociali che sono ispirate e sostenute dalla natura, che sono economicamente efficaci, che forniscono simultaneamente benefici ambientali, sociali ed economici e aiutano a costruire la resilienza.



INTRODUZIONE

Green-Blue Infrastructure

Le Green-Blue Infrastructure (Infrastrutture Verdi e Blu) possono essere definite come una rete di spazi verdi e blu che sfruttano i servizi ecosistemici per fornire benefici sia alle persone che all'ambiente.



Fonti: Gibelli G., 2015, "Manuale di drenaggio urbano"

INTRODUZIONE

Sistemi ecosistemici

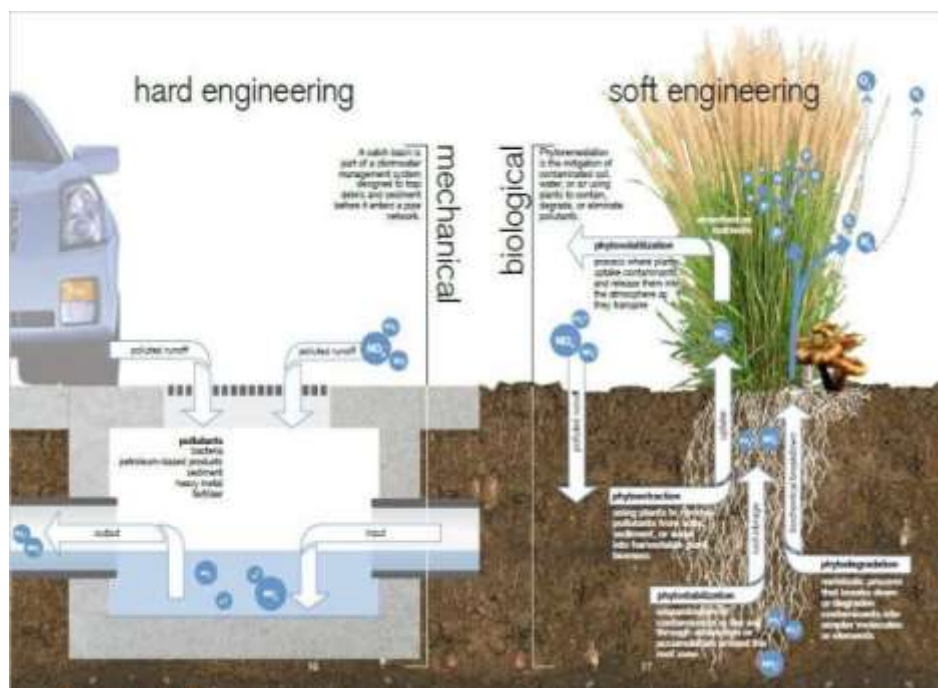
I Servizi Ecosistemici (Ecosystem Services) sono definiti come “i contributi, diretti o indiretti, degli ecosistemi al benessere umano”.



INTRODUZIONE

Servizi ecosistemici

Tredici esempi di Servizi Ecosistemici forniti da soluzioni naturali - Soft Engineering - per il drenaggio urbano delle acque di pioggia rispetto agli approcci tradizionali - Hard Engineering:



1. regolazione atmosferica
2. regolazione climatica
3. regolazione idrica
4. recupero delle acque
5. controllo dell'erosione e trattenimento dei sedimenti
6. formazione di suolo
7. bilanciamento cicli dei nutrienti
8. riduzione carico inquinante sfruttando i processi naturali
9. impollinazione
10. aumento biodiversità
11. produzione di biomasse
12. aumento aree ricreative
13. educazione ambientale

Fonti: Huber J., 2010, "Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas"

INTRODUZIONE

Tecniche SuDS



Tetti verdi



*Trincee infiltranti e bacini
di detenzione asciutti*



Canali



*Aree di bioritenzione
(rain garden)*



Box alberati filtranti



Stagni

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

INTRODUZIONE

Progettazione multi obiettivo

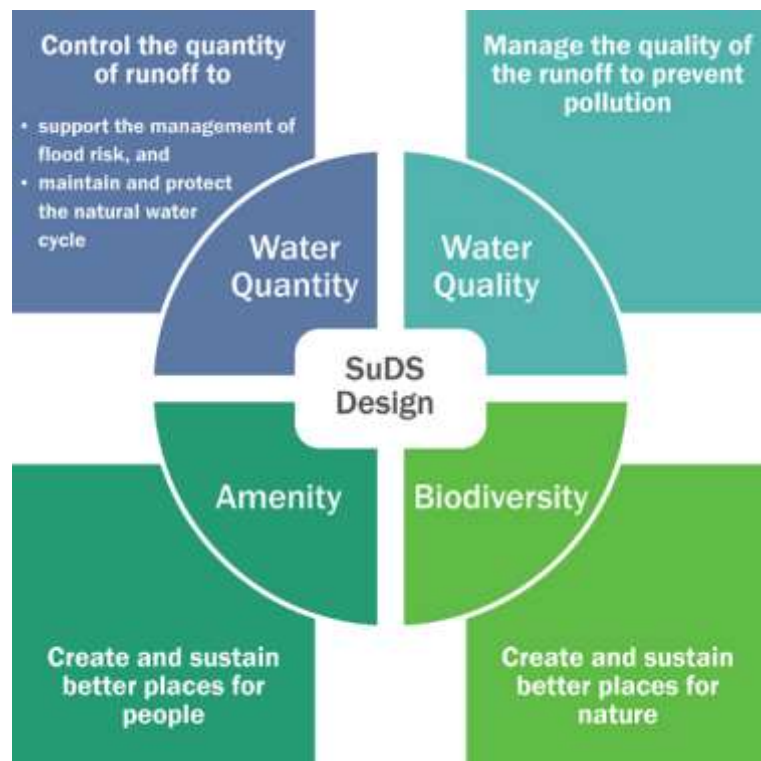


TABLE 7-1 SuDS component delivery of design criteria

Component type	Description	Collection mechanism	Design criteria					
			Water quantity (Chapter 3)			Water quality (Chapter 4)	Amenity (Chapter 5)	Biodiversity (Chapter 6)
			Peak runoff rate	Runoff volumes				
				Small events (Interceptions)	Large events			
Rainwater harvesting systems	Systems that collect runoff from the roof of a building or other paved surface for use	P	•	•		•		
Green roofs	Planted soil layers on the roof of buildings that slow and store runoff	S	•	•			•	•
Infiltration systems	Systems that collect and store runoff, allowing it to infiltrate into the ground	P	•	•	•	•	•	•
Proprietary treatment systems	Subsurface structures designed to provide treatment of runoff	P				•		
Filter strips	Grass strips that promote sedimentation and filtration as runoff is conveyed over the surface	L	•			•	•	•
Filter drains	Shallow stone-filled trenches that provide attenuation, conveyance and treatment of runoff	L	•	•		•	•	•
Swales	Vegetated channels (sometimes planted) used to convey and treat runoff	L	•	•	•	•	•	•
Bioretention systems	Shallow landscaped depressions that allow runoff to pond temporarily on the surface, before filtering through vegetation and underlying soils	P	•	•	•	•	•	•
Trees	Trees within soil-filled tree pits, tree planters or structural soils used to collect, store and treat runoff	P	•	•		•	•	•
Pervious pavements	Structural paving through which runoff can soak and subsequently be stored in the sub-base beneath, and/or allowed to infiltrate into the ground below	S	•	•	•		•	•
Attenuation storage tanks	Large, below-ground voided spaces used to temporarily store runoff before infiltration, controlled release or use	P	•					
Detention basins	Vegetated depressions that store and treat runoff	P	•	•		•	•	•
Ponds and wetlands	Permanent pools of water used to facilitate treatment of runoff – runoff can also be stored in an attenuation zone above the pool	P	•				•	•

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

INTRODUZIONE

Progettazione multi obiettivo: infrastrutture grigie

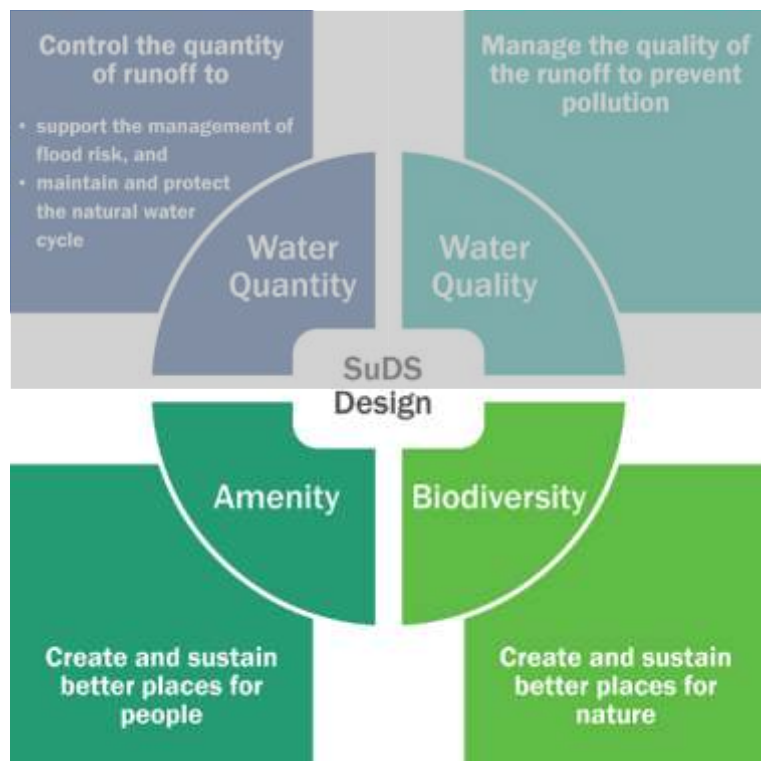


TABLE 7-1 SuDS component delivery of design criteria

Component type	Description	Collection mechanism	Design criteria					
			Water quantity (Chapter 3)			Water quality (Chapter 4)	Amenity (Chapter 5)	Biodiversity (Chapter 6)
			Peak runoff rate	Runoff volumes				
				Small events (Interceptions)	Large events			
Rainwater harvesting systems	Systems that collect runoff from the roof of a building or other paved surface for use	P	•	•		•		
Green roofs	Planted soil layers on the roof of buildings that slow and store runoff	S	○	•		•	•	•
Infiltration systems	Systems that collect and store runoff, allowing it to infiltrate into the ground	P	•	•	•	•	•	•
Proprietary treatment systems	Subsurface structures designed to provide treatment of runoff	P				•		
Filter strips	Grass strips that promote sedimentation and filtration as runoff is conveyed over the surface	L		•		•	○	○
Filter drains	Shallow stone-filled trenches that provide attenuation, conveyance and treatment of runoff	L	•	○		•	○	○
Swales	Vegetated channels (sometimes planted) used to convey and treat runoff	L	•	•	•	•	•	•
Bioretention systems	Shallow landscaped depressions that allow runoff to pond temporarily on the surface, before filtering through vegetation and underlying soils	P	•	•	•	•	•	•
Trees	Trees within soil-filled tree pits, tree planters or structural soils used to collect, store and treat runoff	P	•	•	•	•	•	•
Pervious pavements	Structural paving through which runoff can soak and subsequently be stored in the sub-base beneath, and/or allowed to infiltrate into the ground below	S	•	•	•	•	○	○
Attenuation storage tanks	Large, below-ground voided spaces used to temporarily store runoff before infiltration, controlled release or use	P	•					
Detention basins	Vegetated depressions that store and treat runoff	P	•	•		•	•	•
Ponds and wetlands	Permanent pools of water used to facilitate treatment of runoff – runoff can also be stored in an attenuation zone above the pool	P	•			•	•	•

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

INTRODUZIONE

Progettazione multi obiettivo

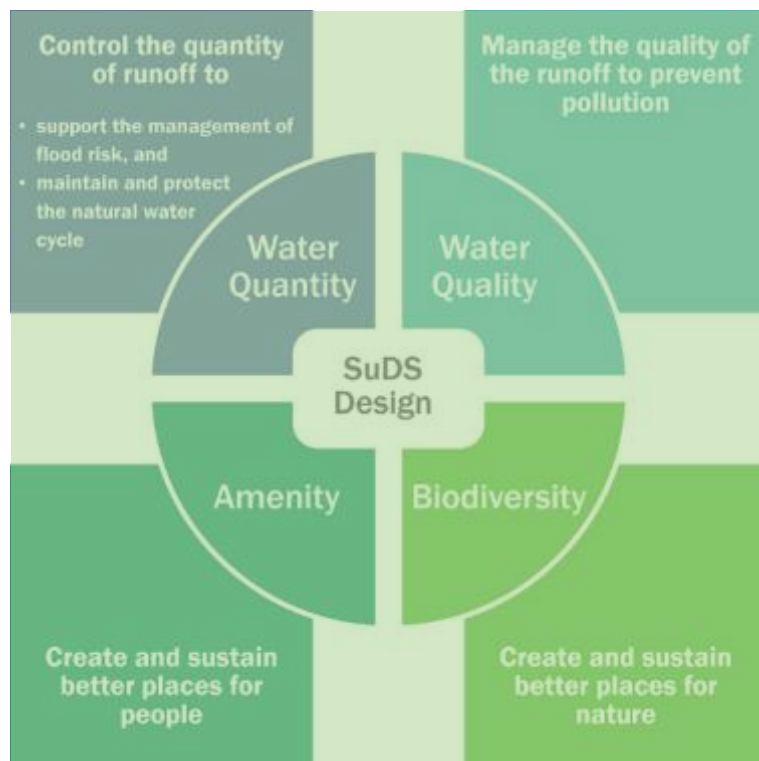


TABLE 7-1 SuDS component delivery of design criteria

Component type	Description	Collection mechanism	Design criteria						
			Water quantity (Chapter 3)			Water quality (Chapter 4)	Amenity (Chapter 5)	Biodiversity (Chapter 6)	
			Peak runoff rate	Runoff volumes					
				Small events (interceptional)	Large events				
Rainwater harvesting systems	Systems that collect runoff from the roof of a building or other paved surface for use	P	*	*	*	*	*		
Green roofs	Planted soil layers on the roof of buildings that slow and store runoff	S	○	*		*	*	*	
Infiltration systems	Systems that collect and store runoff, allowing it to infiltrate into the ground	P	*	*	*	*	*	*	
Proprietary treatment systems	Subsurface structures designed to provide treatment of runoff	P				*			
Filter strips	Grass strips that promote sedimentation and filtration as runoff is conveyed over the surface	L		*		*	○	○	
Filter drains	Shallow stone-filled trenches that provide attenuation, conveyance and treatment of runoff	L	*	○		*	○	○	
Swales	Vegetated channels (sometimes planted) used to convey and treat runoff	L	*	*	*	*	*	*	
Retention systems	Shallow landscaped depressions that allow runoff to pond temporarily on the surface, before filtering through vegetation and underlying soils	P	*	*	*	*	*	*	
Trees	Trees within soil-filled tree pits, tree planters or structural soils used to collect, store and treat runoff	P	*	*		*	*	*	
Pervious pavements	Structural paving through which runoff can soak and subsequently be stored in the sub-base beneath, and/or allowed to infiltrate into the ground below	S	*	*	*	*	○	○	
Attenuation storage tanks	Large, below-ground voided spaces used to temporarily store runoff before infiltration, controlled release or use	P	*						
Detention basins	Vegetated depressions that store and treat runoff	P	*	*		*	*	*	
Ponds and wetlands	Permanent pools of water used to facilitate treatment of runoff – runoff can also be stored in an attenuation zone above the pool	P	*			*	*	*	

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

INTRODUZIONE

Tecniche SuDS



INTRODUZIONE

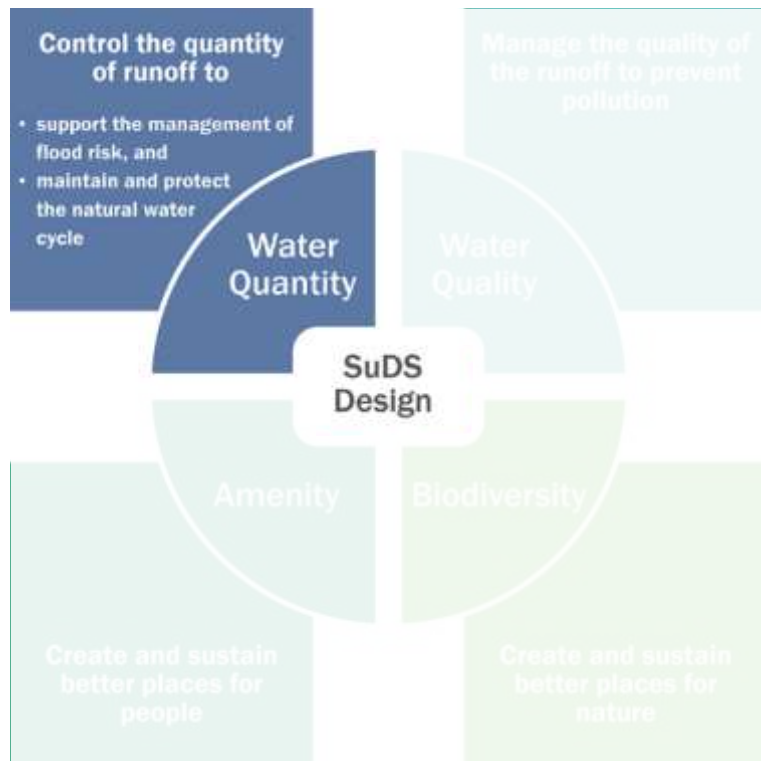
Riqualificazione urbana



**Cesano Boscone
Via delle Acacie**

INTRODUZIONE

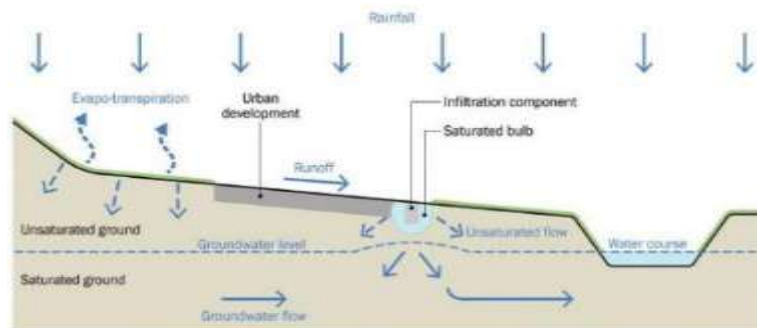
Impatto Hard Engineering



Riduzione del coefficiente di afflusso

Coefficiente di afflusso da impermeabile (0.9) a permeabile vegetato (0.4-0.6).

Miglioramento dei volumi infiltrati in eventi intensi del 30-60%.



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

INTRODUZIONE

Benefici idraulici

A scala annuale volumi infiltrati maggiori

- SuDS tipicamente progettati per bassi eventi di ritorno (<2-5 anni – primi 5-10 mm)
- In realtà si è in grado di infiltrare più del 90% delle acqua di pioggia intercettate

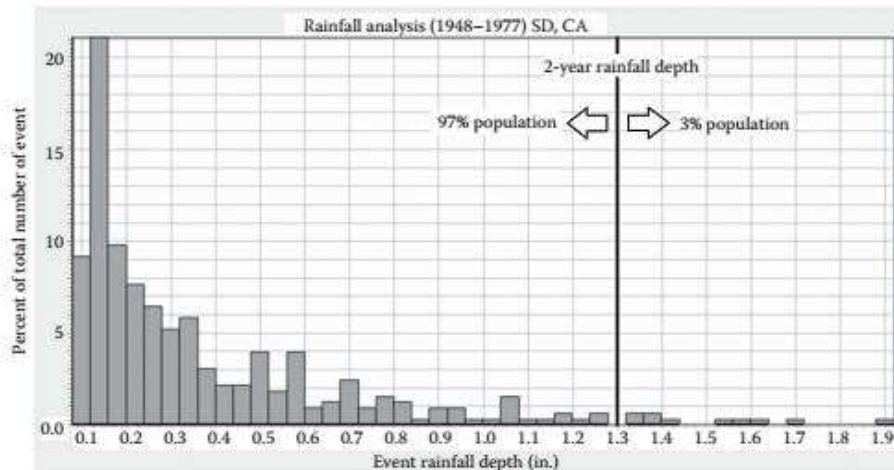


Figure 16.5 Rainfall depth distribution at San Diego, CA.

Fonti: Guo, 2017, "Urban Flood Mitigation and Stormwater Management"

INTRODUZIONE

Benefici qualità delle acque

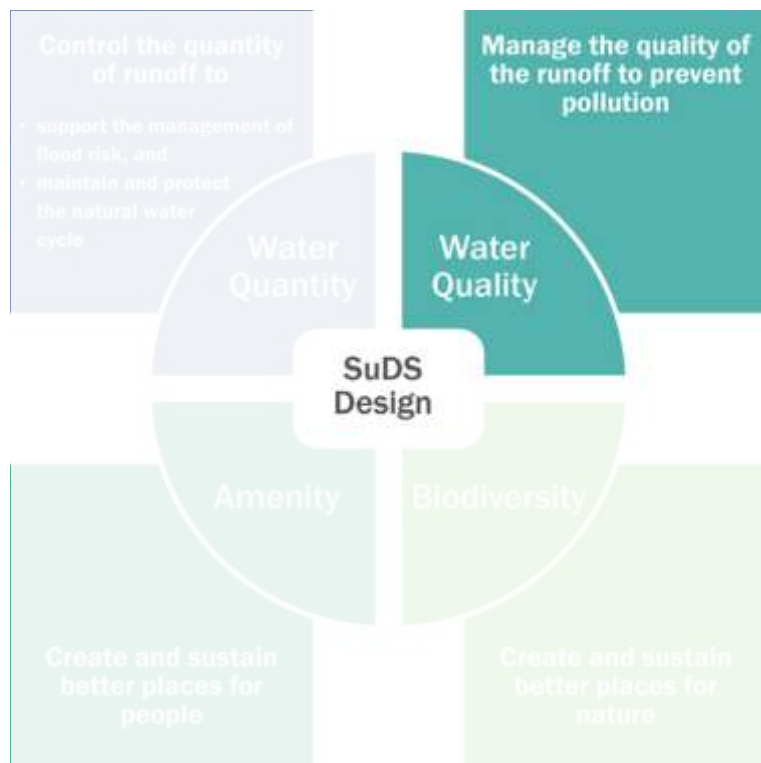


TABLE 26.3 Indicative SuDS mitigation indices for discharges to surface waters

Type of SuDS component	Mitigation indices ¹		
	TSS	Metals	Hydrocarbons
Filter strip	0.4	0.4	0.5
Filter drain	0.4 ²	0.4	0.4
Swale	0.5	0.6	0.6
Bioretention system	0.8	0.8	0.8
Permeable pavement	0.7	0.6	0.7
Detention basin	0.5	0.5	0.6
Pond ³	0.7 ⁴	0.7	0.5
Wetland	0.9 ⁵	0.9	0.8
Proprietary treatment systems ^{6a}	These must demonstrate that they can address each of the contaminant types to acceptable levels for frequent events up to approximately the 1 in 1 year return period event, for inflow concentrations relevant to the contributing drainage area.		

TABLE 18.1 Pollution removal for bioretention systems designed to FAWB guidelines (after FAWB, 2009)

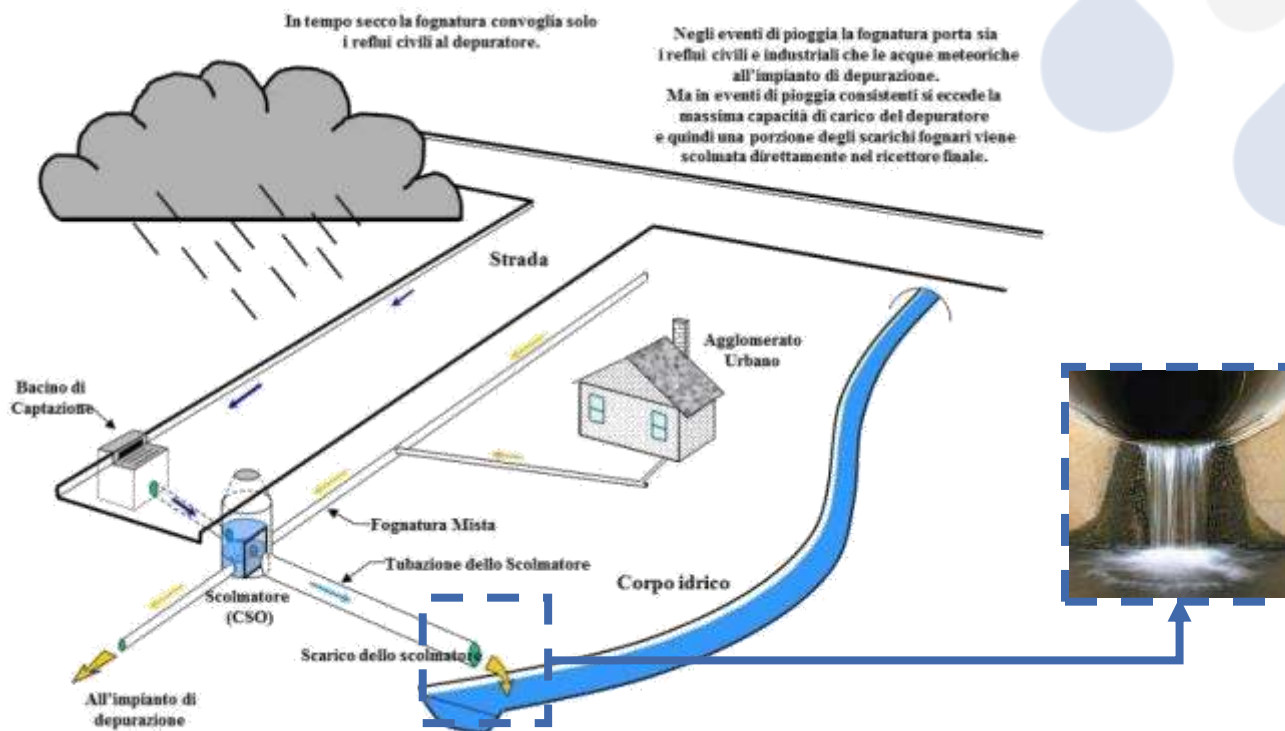
Pollutant	Typical removal efficiency
TSS	> 90%
Total phosphorous	> 80%
Nitrogen	50% on average
Metals (zinc, lead, cadmium)	> 90%
Metals (copper)	up to 60%

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

INTRODUZIONE

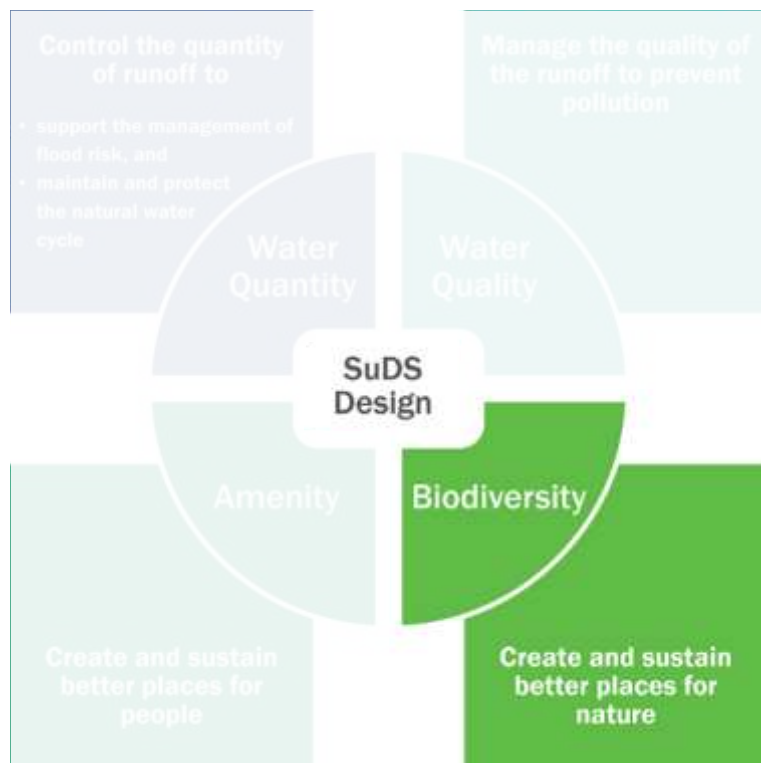
Benefici qualità delle acque

In caso di fognature miste l'impatto inquinante delle acque di pioggia sui corpi idrici è anche superiore per via degli sfioratori di piena, i quali scaricano nei corpi idrici acque non trattate contaminate sia dagli inquinanti accumulati in tempo secco sulle pavimentazioni, che da acque reflue nere.



INTRODUZIONE

Benefici biodiversità



2-Carex pendula



5-Carex buchananii

Es. piante per aree di bioritenzione



Iris pseudacorus (Ip)



Persicaria amphibia (Pa)



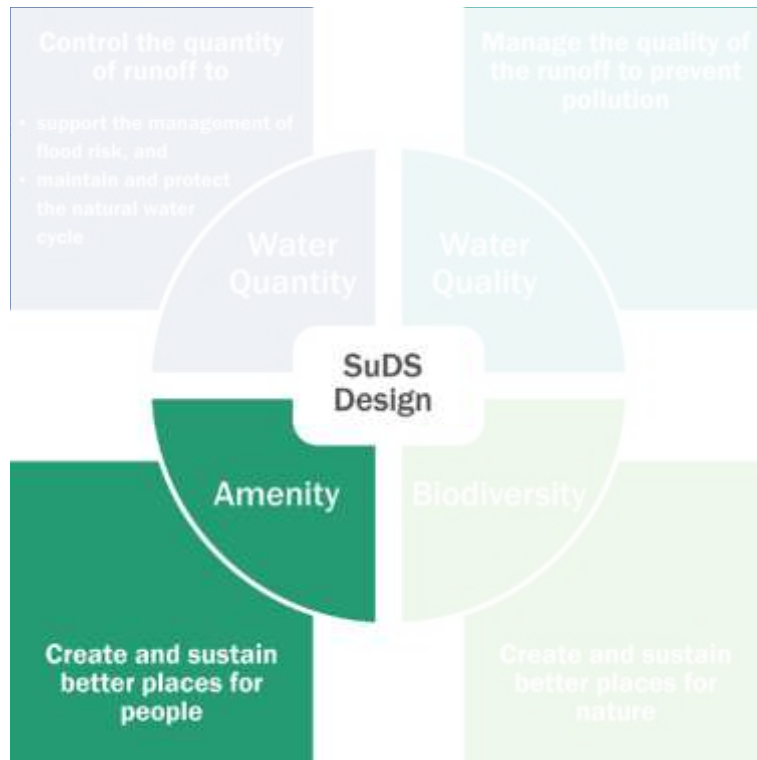
Carex riparia/eleata (Cr)

Es. piante per bacini di detenzione umidi

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

INTRODUZIONE

Benefici riqualificazione urbana



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

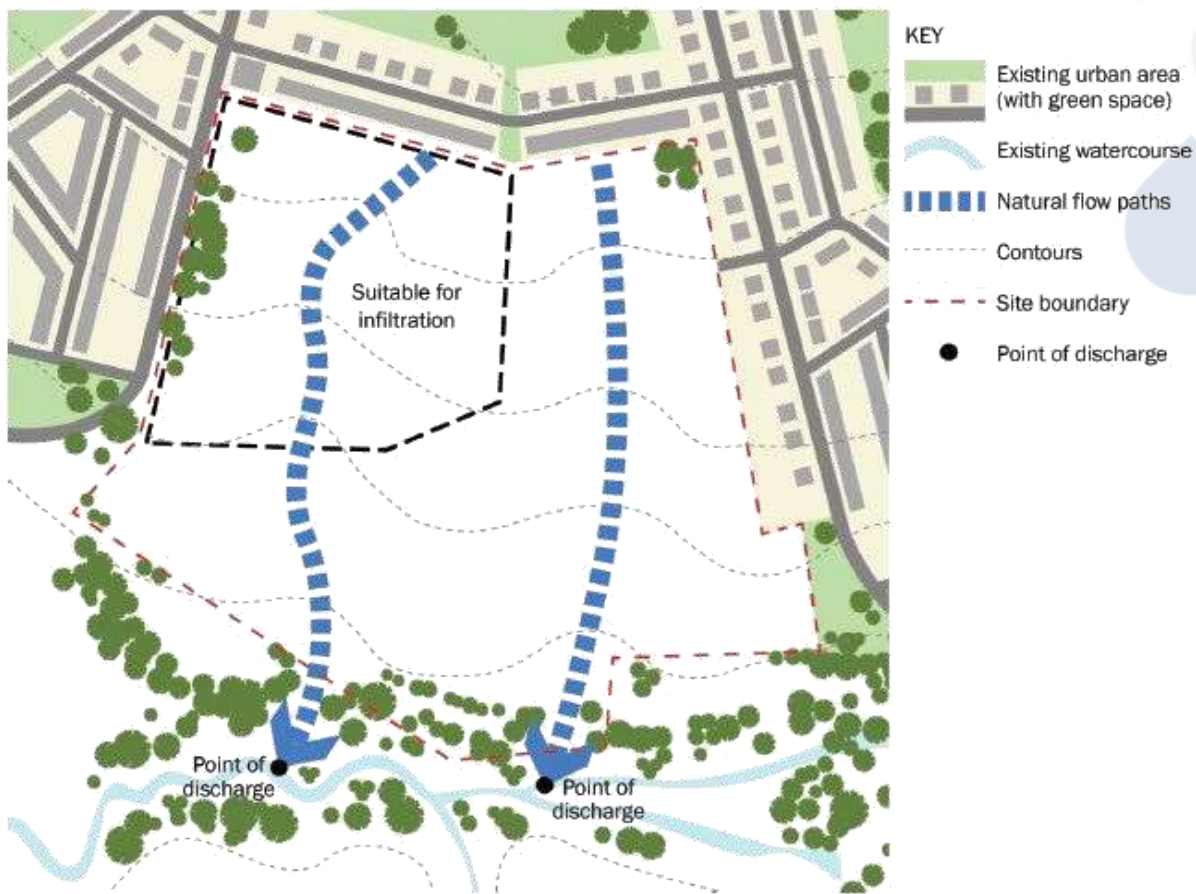
PROGRAMMA DEL CORSO:

1. INTRODUZIONE
2. PIANIFICAZIONE
3. PROGETTAZIONE E MANUTENZIONE
4. REALIZZAZIONE
5. VISITA AI CANTIERI

PIANIFICAZIONE

Progettare “water sensitive”

Caratterizzazione andamento acque di dilavamento e punti di recapito

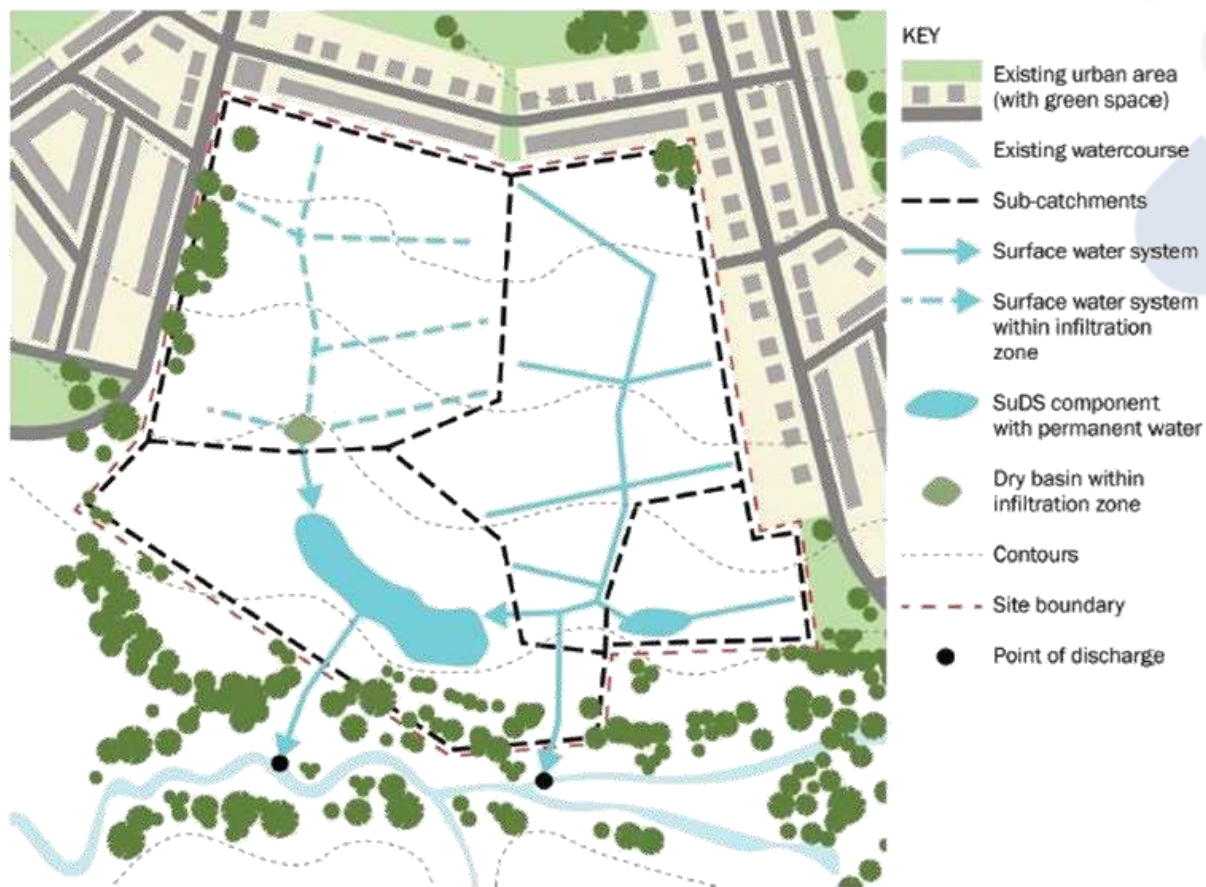


Fonti: Woods Ballard et al., 2015, “The SuDS Manual”

PIANIFICAZIONE

Progettare “water sensitive”

Definizione bacini acque superficiali di progetto



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, “The SuDS Manual”

PIANIFICAZIONE

Progettare “water sensitive”

Definizione spazi pubblici, parchi e corridoi verdi

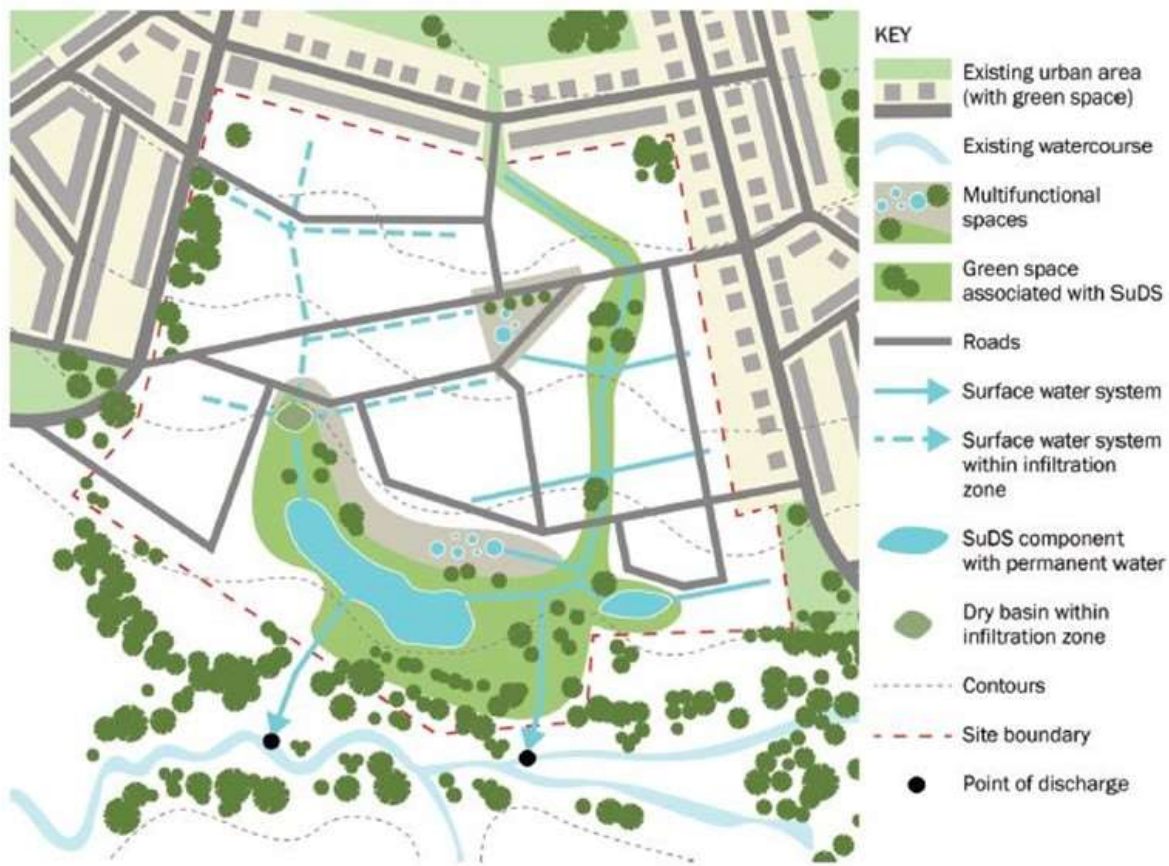


Fonti: Woods Ballard et al., 2015, “The SuDS Manual”

PIANIFICAZIONE

Progettare “water sensitive”

Definizione rete stradale

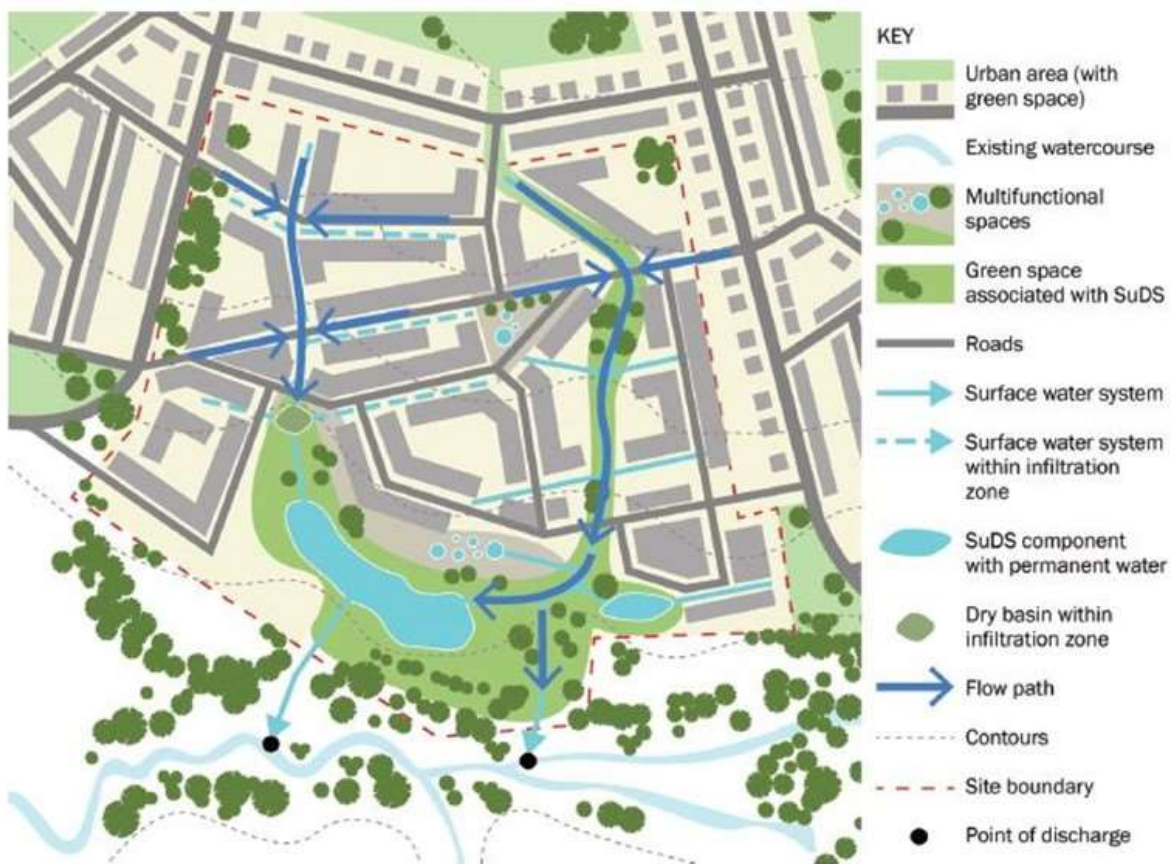


Fonti: Woods Ballard et al., 2015, “The SuDS Manual”

PIANIFICAZIONE

Progettare “water sensitive”

Definizione percorsi acque di dilavamento per eventi di pioggia intensi



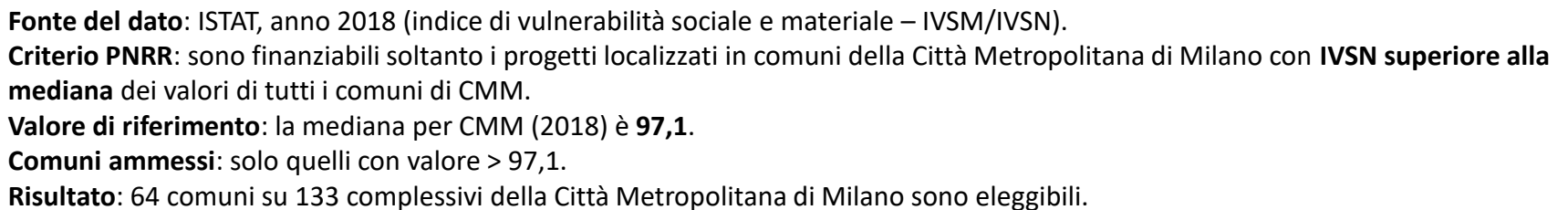
Fonti: Woods Ballard et al., 2015, “The SuDS Manual”

PIANIFICAZIONE

Criteri di scelta delle aree progettuali

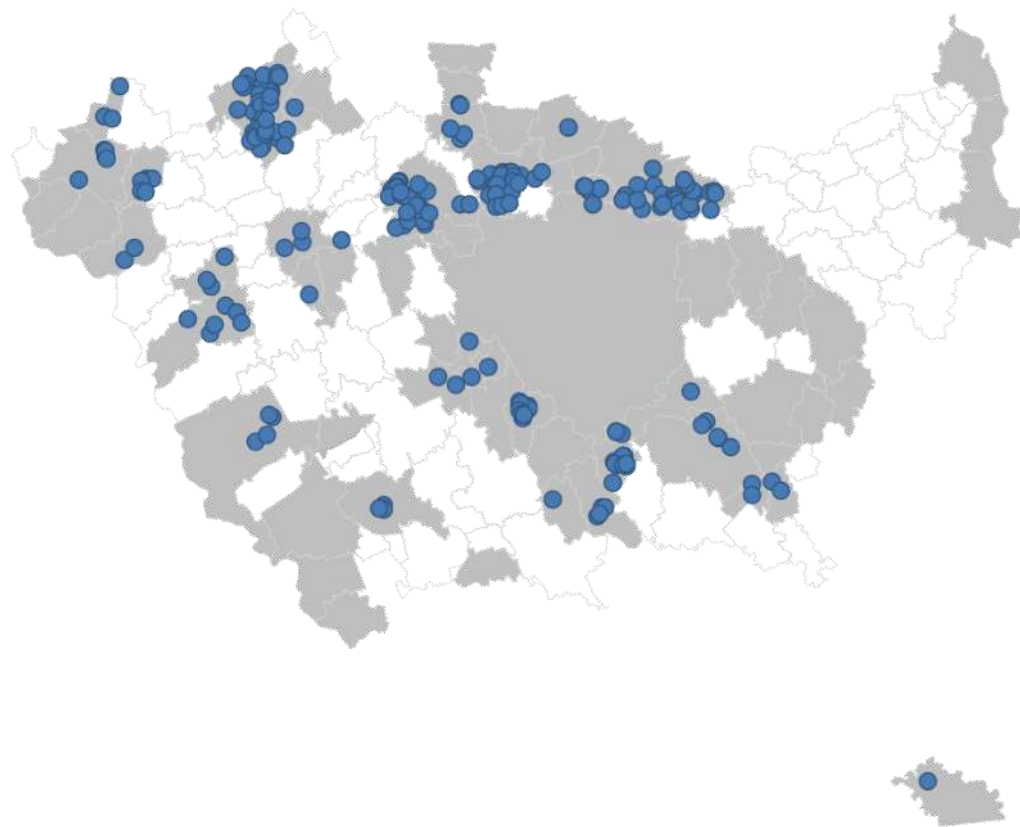
- Finanziabilità del Comune secondo il principio di indice di vulnerabilità sociale e materiale (IVSM)
- Situazioni critiche nei piani di invarianza idraulica
- Tipologia urbanistica (Piazze/strade/parcheggi/parchi)
- Criticità climatiche (isole di calore e impermeabilità dei suoli)
- Vincoli normativi (vicinanza di pozzi o altri vincoli), Proprietà pubblica dell'area, Opportunità di valorizzazione sociale e di fruizione delle nuove aree

Principio di indice di vulnerabilità sociale e materiale (IVSM)



PIANIFICAZIONE

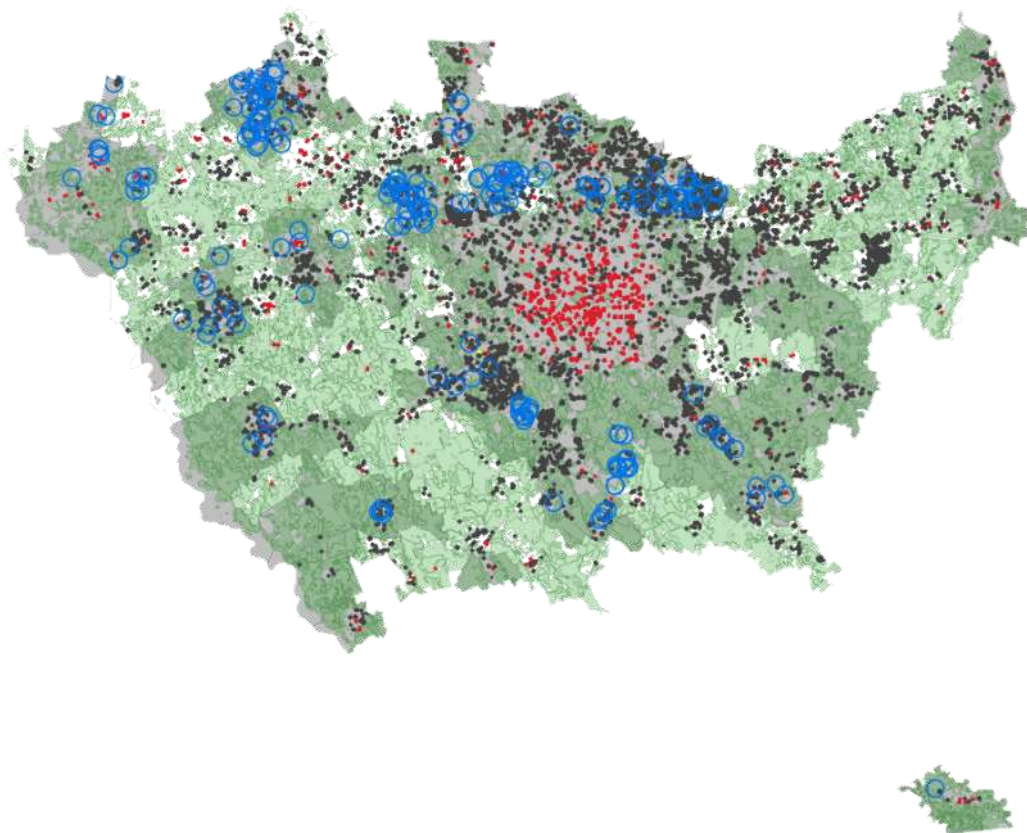
Situazioni critiche nei piani di invarianza idraulica



per questi 64 comuni sono state raccolte e **mappate le situazioni di criticità idraulica**, emerse nell'ambito delle analisi di **Invarianza Idraulica (fonte CAP)**.

PIANIFICAZIONE

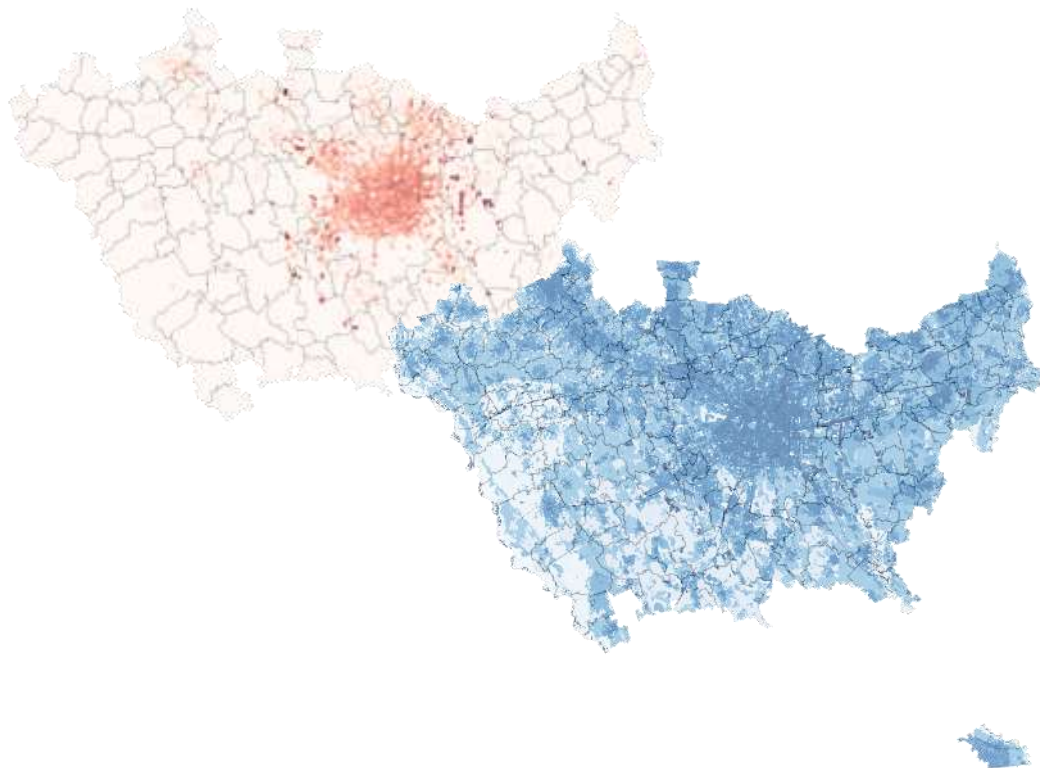
Tipologia urbanistica (Piazze/strade/parcheggi/parchi)



Caratterizzazione urbanistica: a questo insieme di possibili interventi è stata sovrapposta un'analisi della **tipologia urbanistica** (piazze, strade, parcheggi, parchi), così da descrivere meglio la natura dell'area di intervento e il contesto funzionale in cui le criticità si manifestano.

PIANIFICAZIONE

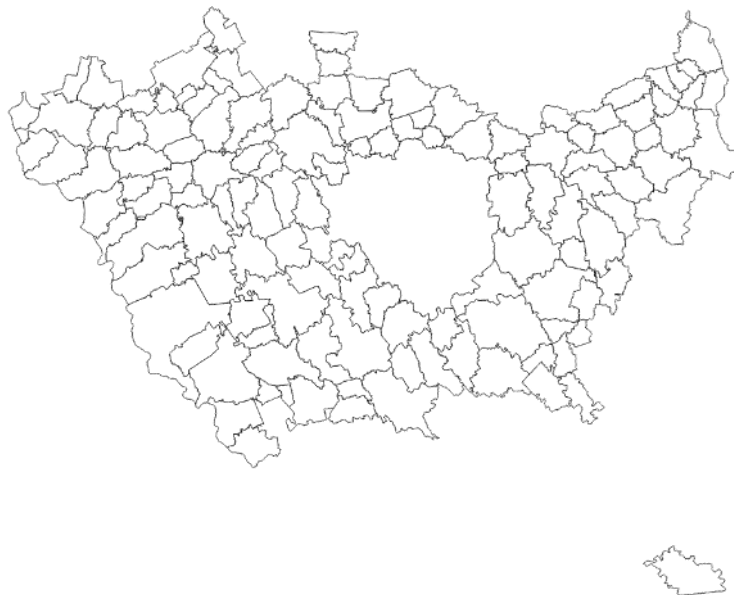
Criticità climatiche (isole di calore e impermeabilità dei suoli)



all'analisi si sono aggiunte le **criticità climatiche** (isole di calore e impermeabilità dei suoli), in modo da assegnare priorità agli interventi capaci di offrire il maggior contributo all'**adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici** e al miglioramento del **benessere della popolazione**.

PIANIFICAZIONE

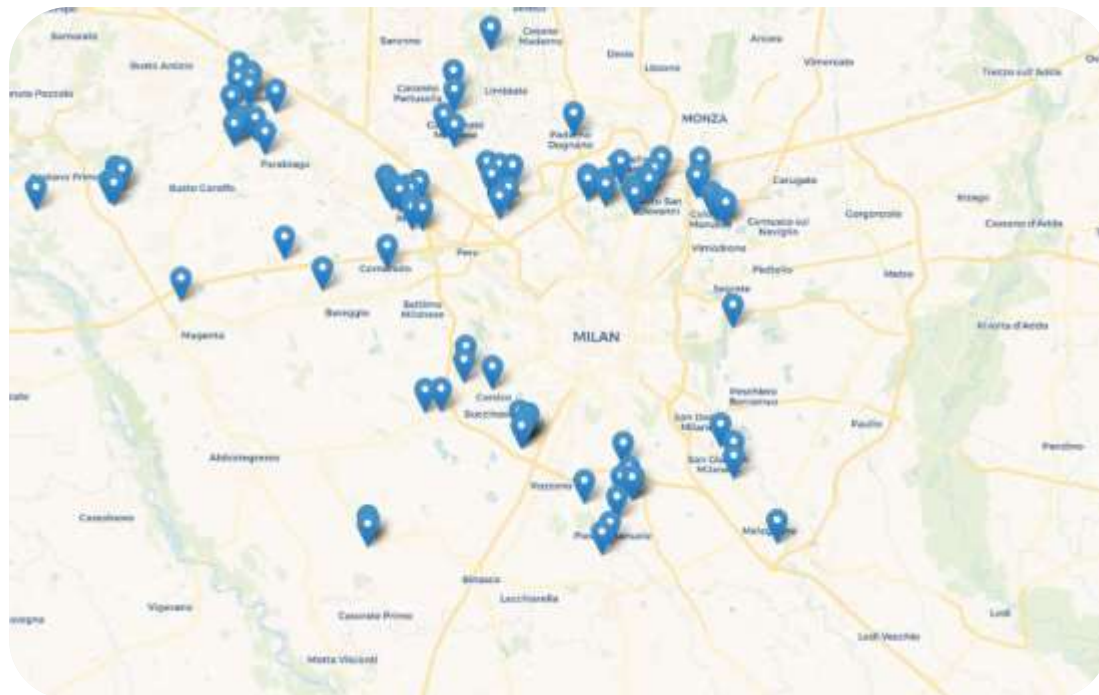
Vincoli normativi (vicinanza di pozzi o altri vincoli) - Proprietà pubblica dell'area - Opportunità di valorizzazione sociale e di fruizione delle nuove aree



sono stati presi in considerazione i **vincoli normativi**, come la vicinanza a pozzi o altre limitazioni, e la **titolarità pubblica delle aree**, elemento essenziale per garantire la realizzabilità degli interventi. Parallelamente, è stata valutata la possibilità di offrire nuove **opportunità di valorizzazione sociale e di fruizione**, così da massimizzare i benefici per le comunità locali.

PIANIFICAZIONE

Individuazione delle aree di intervento



I 90 INTERVENTI CITTA'
METROPOLITANA SPUGNA

PROGRAMMA DEL CORSO:

1. INTRODUZIONE
2. PIANIFICAZIONE
3. PROGETTAZIONE E MANUTENZIONE
4. REALIZZAZIONE
5. VISITA AI CANTIERI

PROGETTAZIONE

Tecniche

1. Raccolta delle acque meteoriche
2. Tetti verdi
3. Trincee infiltranti
4. Sistemi di trattamento tecnologici
5. Fasce filtranti
6. Dreni filtranti
7. Canali vegetati
8. Aree di bioritenzione
9. Box alberati filtranti
10. Pavimentazioni permeabili
11. Vasche di laminazione
12. Bacini di detenzione
13. Stagni e Wetlands



PROGETTAZIONE

Tecniche – Raccolta delle acque meteoriche

La raccolta dell'acqua piovana consiste nel raccogliere il deflusso dell'acqua piovana per riutilizzarla. Questo deflusso può essere captato da tetti o altre superfici impermeabili, quindi immagazzinato, trattato (se necessario) e infine utilizzato come fonte idrica per edifici residenziali, commerciali, industriali o istituzionali.

Esistono due principali tipologie di sistemi:

- **Sistema a gravità**
- **Sistema con pompaggio**

Vantaggi

- Possibilità di recupero delle acque di pioggia
- Minori acque scaricate in fognatura, con conseguente funzionamento più efficiente della stessa e riduzione dell'impatto delle piogge

Svantaggi

- Necessità di energia elettrica per pompaggio acque accumulate
- Necessità di una rete duale nel caso di recupero delle acque meteoriche interno all'edificio

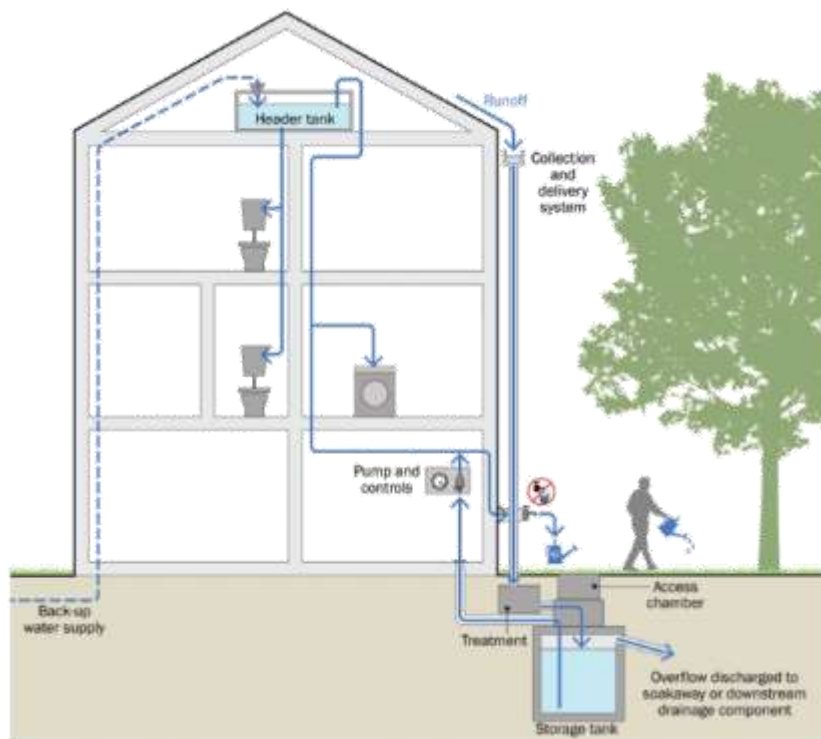


Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

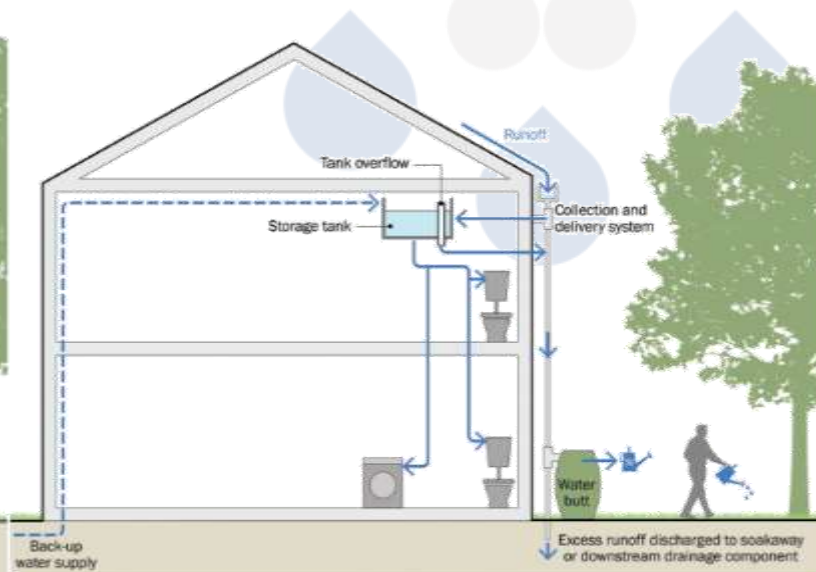
PROGETTAZIONE

Tecniche – Raccolta delle acque meteoriche

Sistema con pompaggio



Sistema a gravità



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Tetti verdi

I tetti verdi sono aree ricoperte di vegetazione, installate sulla sommità degli edifici per vari motivi, tra cui benefici estetici, valore ecologico, miglioramento delle prestazioni dell'edificio e riduzione del deflusso delle acque superficiali. I tetti verdi si dividono in due principali categorie:

- **Tetti estensivi:** hanno uno spessore ridotto del substrato (e quindi un carico minimo sulla struttura dell'edificio), piantumazioni semplici che richiedono poca manutenzione; di solito non sono accessibili.
- **Tetti intensivi:** presentano substrati più profondi (e quindi carichi maggiori sulla struttura) che possono sostenere una vasta gamma di piante, ma richiedono una manutenzione più intensiva; sono solitamente accessibili.



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Tetti verdi

Tetti estensivi



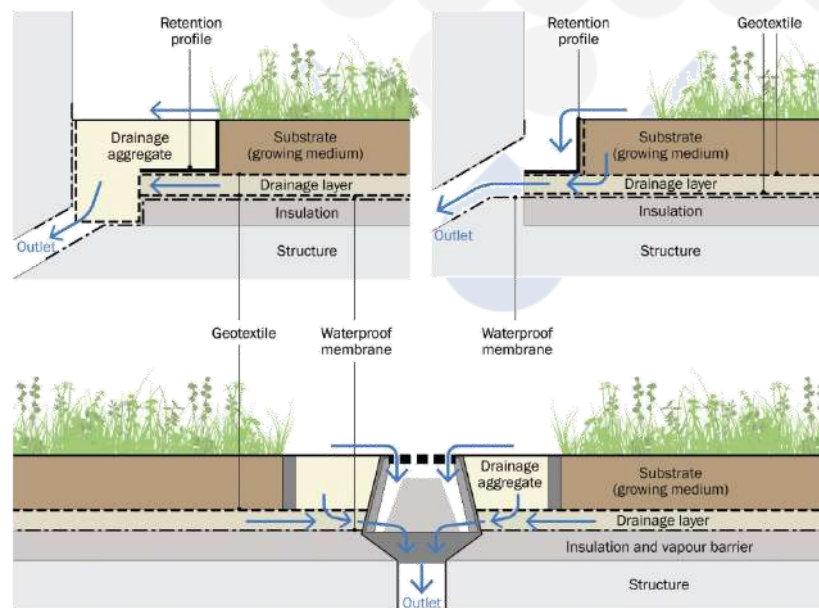
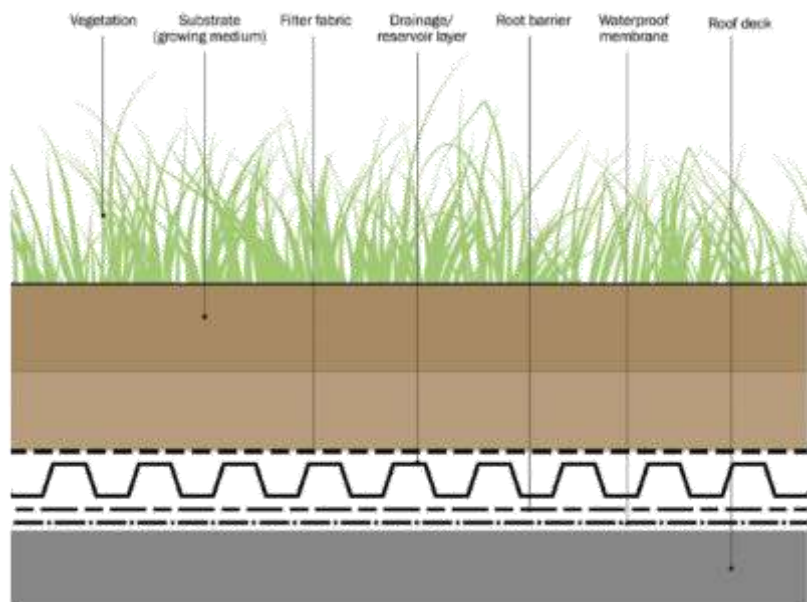
Tetti intensivi



Fonti: Report ISPRA 2012, "Prestazioni di sistema e valore ecologico"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Tetti verdi



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Trincee infiltranti

La trincea infiltrante consiste in uno scavo riempito di ghiaia, che consente l'infiltrazione dell'acqua nel terreno sottostante. L'acqua è convogliata all'interno della trincea drenante e filtra nel terreno; raggiunta la massima saturazione del terreno sottostante, l'acqua va ad occupare i vuoti del materiale di riempimento della trincea; una volta esaurita la capacità della trincea, l'acqua sale fino all'altezza massima di accumulo determinata dal troppopieno.

Vantaggi

- Discrete rese depurative soprattutto dovute a meccanismi di filtrazione e assorbimento
- Ricarica delle acque sotterranee
- Limitate attività di manutenzione
- Basso fabbisogno di superficie (di regola meno del 10% della superficie impermeabile del bacino drenato)
- Buona capacità di accumulo

Svantaggi

- Bassa capacità di laminazione
- Possibilità di fuga delle sostanze oleose (a meno di non installare in testa uno scolmatore delle acque di prima pioggia seguito da disoleatore)
- Possibilità di intasamenti di aree in cui si ha un elevato trasporto di materiale sabbioso durante gli eventi di pioggia

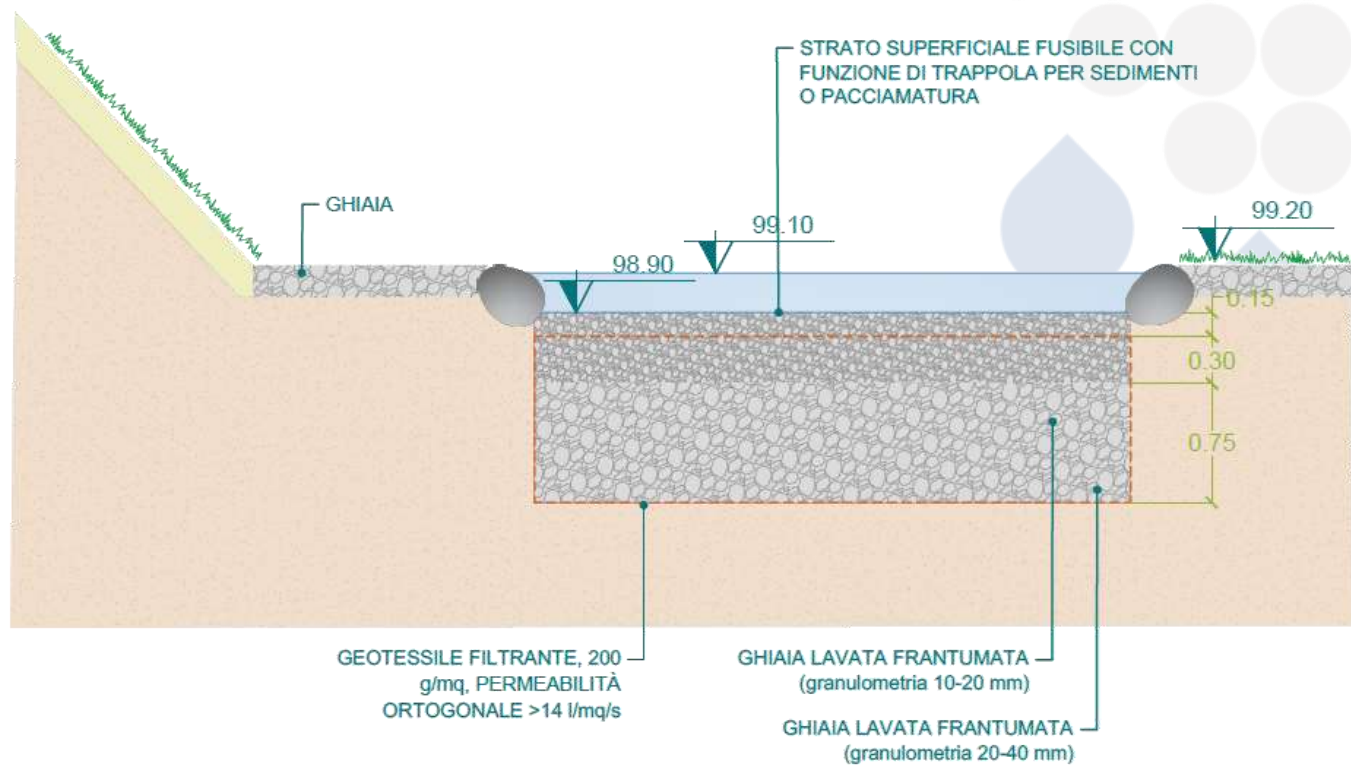


Pieve Emanuele
Via dei Pini – Via dei Gelsi

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Trincee infiltranti

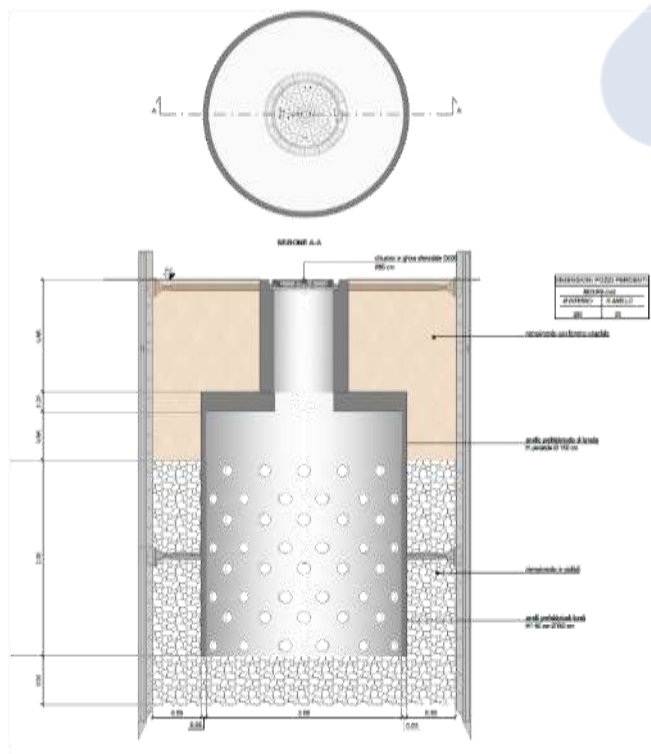


Fonti: Opera, Via di Vittorio

PROGETTAZIONE

Tecniche – Pozzi perdenti

I pozzi perdenti sono scavi riempiti con un materiale che forma vuoti, il quale consente l'immagazzinamento temporaneo dell'acqua prima che questa venga assorbita dal terreno. Molti pozzi perdenti sono realizzati con unità geocellulari preconfezionate in geotessile, disponibili presso i rivenditori edili. I pozzi perdenti di dimensioni maggiori possono essere costruiti con anelli di pozzetto prefabbricati in calcestruzzo perforato, circondati da riempimento granulare. I pozzi perdenti con pozzetti in calcestruzzo offrono il vantaggio dell'accesso per ispezioni e manutenzione.



Fonti: Paderno Dugnano, Via Serra

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Pozzi perdenti

Attività	Frequenza	Costo
Eseguire una pulizia delle fessure mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione	1 volta ogni 5 anni	800 €/cad

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Tubi e caditoie

Attività	Diametro	Costo
Pulizia di tubazioni di fognatura bianca valutate al metro lineare di condotto in funzione della sezione. Il compenso della presente prestazione include anche le foto che attestano grado di intasamento, incluso trasporto e smaltimento del rifiuto prodotto da attestare tramite consegna del FIR. I Costi variano a seconda del livello di intasamento (dal 25% al 100%)	20 cm	1,31-2,62 €/m
	30 cm	2,95-5,90 €/m
	40 cm	2,05-10,48 €/m
	50 cm	3,21-16,38 €/m
	60 cm	4,61-23,58 €/m
	70 cm	6,28-32,09 €/m
	80 cm	8,20-41,92 €/m
Pulizia e spurgo caditoia stradale		60 €/cad

PROGETTAZIONE

Tecniche – Sistemi di trattamento tecnologici

I sistemi di trattamento tecnologici sono prodotti industriali progettati per rimuovere specifici inquinanti dal deflusso delle acque superficiali. Sono particolarmente utili quando le caratteristiche del sito non permettono l'uso di altri metodi o quando offrono vantaggi specifici per soddisfare i criteri progettuali dei sistemi SuDS. Spesso (ma non sempre) si tratta di strutture interrato e possono essere complementari agli elementi paesaggistici, contribuendo a ridurre il livello di inquinamento del deflusso e a proteggere la funzionalità ricreativa e/o ecologica degli elementi SuDS a valle.



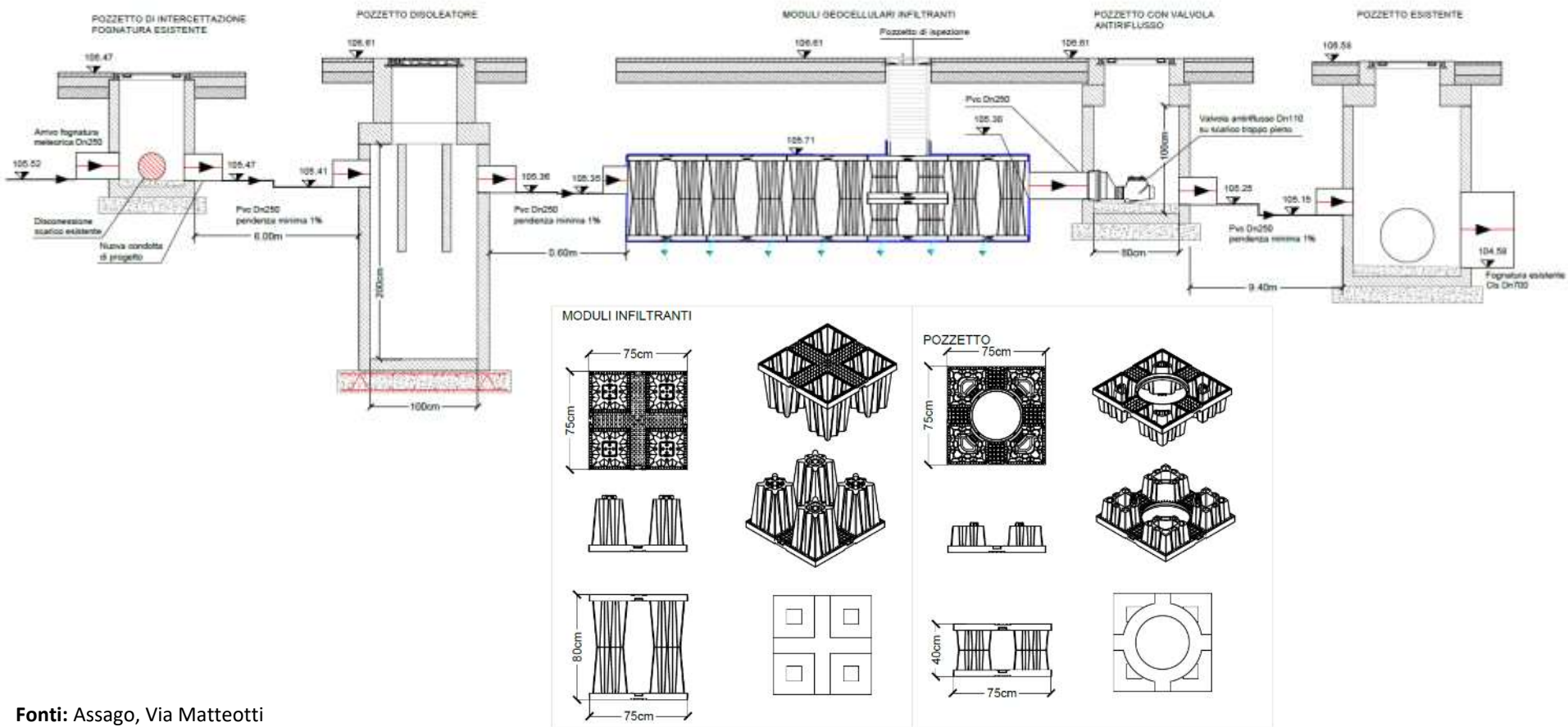
Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche - Sistemi di trattamento tecnologici

Pozzetto disoleatore

PROFILO IDRAULICO NORD
Fuori scala



Fonti: Assago, Via Matteotti

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Pozzetto disoleatore

Attività	Frequenza	Costo
Eseguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta olii e grassi quando piena e dei fanghi depositati	1 volta ogni anno	75 €/m ³

Costi annuali manutenzione ordinaria - Disoleatore

Comune	CUP	Costo (€)	Costo unitario (€/cad)
Assago	I48E22000020001	450	225
Assago	I48E22000030001	0	-
Assago	I48E22000040001	450	225
Assago	I48E22000050001	0	-
Assago	I48E22000060001	225	225
Assago	I48E22000070001	0	-
Cesano	I48E22000120001	0	-
Cesano	I48E22000130001	225	225
Corsico	I58E22000010001	0	-
Melegnano	I78E22000070001	0	-
Opera	I88E22000060001	0	-
Opera	I88E22000070001	0	-
Opera	I88E22000080001	0	-
Opera	I88E22000090001	0	-
Opera	I88E22000100001	0	-
Opera	I88E22000110001	0	-
Pieve Emanuele	I48E22000140001	0	-
Pieve Emanuele	I48E22000150001	0	-
Pieve Emanuele	I48E22000150001	0	-
Rosate	I18E22000030001	0	-
Rosate	I18E22000040001	0	-
Rosate	I18E22000050001	0	-
San Giuliano Milanese	I88E22000150001	0	-
San Giuliano Milanese	I88E22000160001	0	-
San Giuliano Milanese	I88E22000170001	0	-
Trezzano sul Naviglio	I68E22000030001	0	-
Trezzano sul Naviglio	I68E22000040001	0	-

LE TECNICHE SuDS E LA LORO MANUTENZIONE

Sistemi di trattamento ed infiltrazione tecnologici

Rock Flow

I sistemi di attenuazione e infiltrazione Rockflow sono realizzati in lana di roccia, un materiale robusto e resistente agli agenti atmosferici. La durabilità della lana di roccia garantisce che il sistema continui a svolgere la sua funzione di attenuazione e a sopportare i carichi anche dopo 50 anni.

La lana di roccia mantiene forma e dimensioni anche sotto carichi pesanti (fino a 20 tonnellate per asse). Questo la rende ideale per l'installazione sotto strade, edifici, linee tranviarie o parcheggi, riducendo al minimo lo spazio dedicato al drenaggio.

Il sistema è adatto anche ad ambienti verdi. La crescita delle radici non compromette il funzionamento, a meno che non ostruisca i canali d'acqua.

Con il tempo, nei canali possono accumularsi sedimenti come limo, sabbia o materiale organico. Ispezioni e pulizie periodiche garantiscono il mantenimento in condizioni ottimali.

L'ispezione può essere effettuata facilmente con una telecamera remota e la pulizia con un getto d'acqua ad alta pressione (fino a 100 bar). Dopo eventi di inquinamento o alluvioni è consigliata un'ispezione aggiuntiva.



PROGETTAZIONE

Tecniche – Sistemi di trattamento tecnologici

ROCKFLOW



Usage phase

Traffic catagory Axle load	Minimum installation depth (top of buffer to ground level)	
	Rockflow WM2005	Rockflow WM2007
Green (no traffic)	> 30 cm (sand)	NA
6 ton	40 cm	40 cm
10 ton	40 cm	40 cm
15 ton	60 cm	40 cm
20 ton	75 cm	45 cm

The road construction consists of the following layers:

- 10 cm road or asphalt
- 30 cm foundation of mixed granulate
- Variable sand layer thicknesses

LE TECNICHE SuDS E LA LORO MANUTENZIONE

Manutenzione ordinaria

Rockflow

Attività	Frequenza	Durata intervento	Costo
Eseguire una pulizia delle fessure mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione	Quando necessario (1 volta ogni 10 anni)	Almeno mezza giornata lavorativa	2500 €/d 2 €/m

LE TECNICHE SuDS E LA LORO MANUTENZIONE

Manutenzione ordinaria

Pozzi perdenti

Attività	Frequenza	Costo
Eseguire una pulizia delle fessure mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione	1 volta ogni 5 anni	800 €/cad

PROGETTAZIONE

Tecniche - Fasce filtranti

Le fasce filtranti sono strisce uniformemente livellate e dolcemente inclinate di erba o altra vegetazione densa, progettate per trattare il deflusso proveniente da superfici impermeabili adiacenti attraverso processi di sedimentazione, filtrazione e infiltrazione (quando consentita). Il deflusso è progettato per fluire in modo uniforme sulla superficie della fascia filtrante, a velocità sufficientemente basse affinché i processi di trattamento siano efficaci. Spesso, queste fasce vengono impiegate come elementi di pre-trattamento prima di canali verdi, sistemi di bioretenzione e trincee drenanti, contribuendo a prolungarne la durata catturando i sedimenti. Possono anche essere utilizzate come componenti di trattamento diretto, quando la lunghezza del percorso del flusso sulla fascia è sufficiente.

Vantaggi

- Contenuti costi di costruzione
- Efficace sistema di pretrattamento
- Sistema atto a favorire la ricarica delle falde sotterranee
- Facilmente integrabile nel paesaggio

Svantaggi

- Generalmente possono essere impiegati solo come pretrattamento
- Poca attenuazione o riduzione significativa di flussi in caso di eventi meteorologici abbondanti
- Necessità di ampi spazi

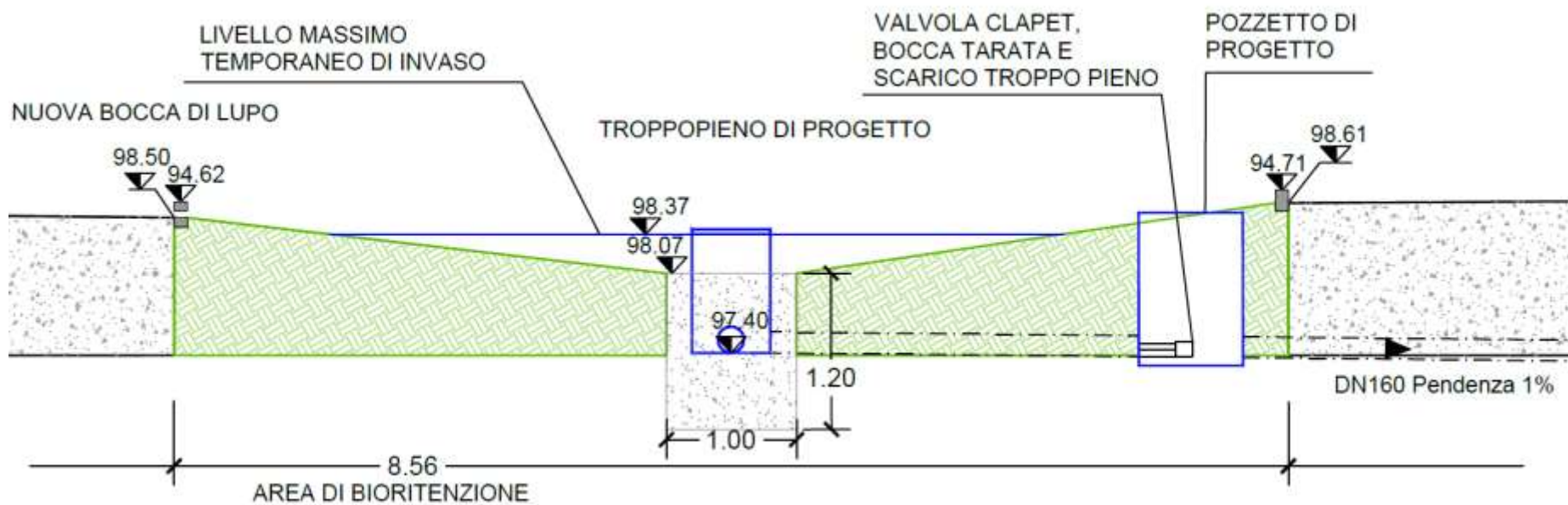


**Pieve Emanuele
Piazza Allende**

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche - Fasce filtranti



Fonti: Pieve Emanuele, Piazza Allende

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Prato fiorito

Attività	Frequenza	Costo
Taglio del tappeto erboso, raccolta e smaltimento degli sfalci	1 volta dopo la fioritura	0,51 €/m ²
Pulizia delle aree verdi e delle pavimentazioni annesse da carte, sacchetti, lattine, materiale a rischio igienico e simili	24 volte all'anno	0,01 €/m ²

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Prato verde

Attività	Frequenza	Costo
Taglio del tappeto erboso, raccolta e smaltimento degli sfalci	5 volte all'anno	0,51 €/m ²
Pulizia delle aree verdi e delle pavimentazioni annesse da carte, sacchetti, lattine, materiale a rischio igienico e simili	24 volte all'anno	0,01 €/m ²

PROGETTAZIONE

Tecniche – Dreni filtranti

I dreni filtranti sono trincee poco profonde riempite con pietrisco o ghiaia che creano un immagazzinamento temporaneo sotterraneo per l'attenuazione, il convogliamento e la filtrazione del deflusso delle acque superficiali. Idealmente, i dreni filtranti dovrebbero ricevere il flusso laterale da una superficie impermeabile adiacente che è stata pre-trattata tramite una fascia vegetata o un sistema equivalente. Non sono normalmente progettati per agire come trappole per sedimenti e dovrebbero quindi essere posizionati a valle di un sistema di pre-trattamento, al fine di evitare otturazioni e guasti. Un tubo forato dovrebbe essere installato vicino alla base del drenaggio per raccogliere e convogliare l'acqua verso i componenti di drenaggio a valle. Un tubo forato ad alta quota può essere installato per fornire uno sfioratore per i flussi eccedenti l'evento di progetto. I drenaggi filtranti possono sostituire le tubazioni tradizionali come sistemi di convogliamento e, se posizionati lungo strade o autostrade, l'uso di fasce filtranti adiacenti o dispositivi diffusori del flusso può eliminare la necessità di cordoli e caditoie.

Vantaggi

- Compattezza dell'intervento
- Discrete rese depurative soprattutto dovute a meccanismi di filtrazione e adsorbimento
- Ricarica delle acque sotterranee
- Possibilità di riduzione dell'estensione della rete fognaria

Svantaggi

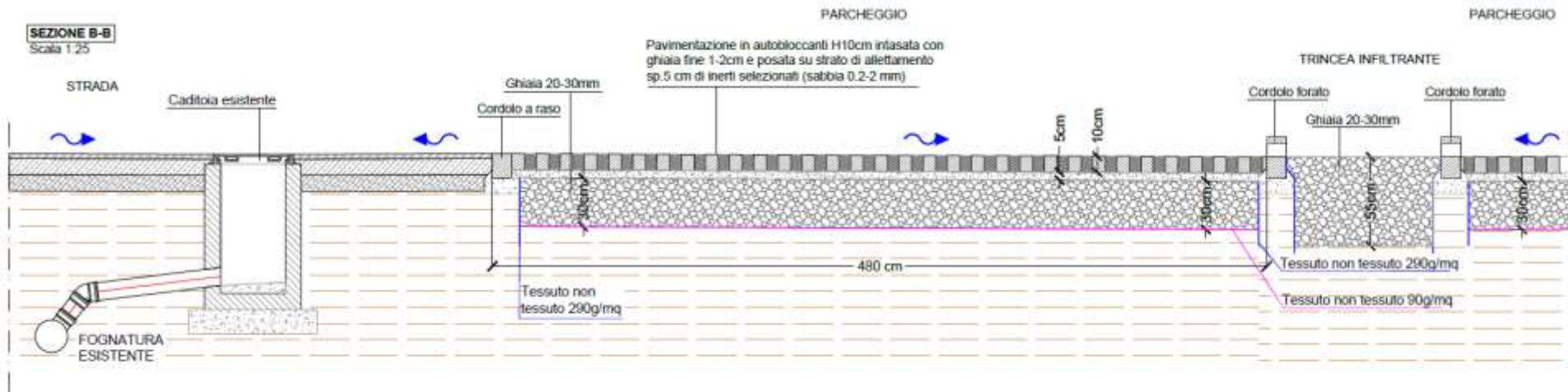
- Bassa capacità di laminazione
- Possibilità di fuga delle sostanze oleose



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Dreni filtranti



Fonti: Assago, Via Matteotti

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Dreni filtranti

Attività	Frequenza	Costo
Scerbatura manuale delle infestanti e smaltimento	2 volte all'anno	1,97 €/m ²
Pulizia delle aree verdi e delle pavimentazioni annesse da carte, sacchetti, lattine, materiale a rischio igienico e simili	24 volte all'anno	0,01 €/m ²
Pulizia delle caditoie	1 su 10 all'anno	60 €

Costi annuali manutenzione ordinaria – Dreni filtranti

Comune	CUP	Costo (€)	Costo unitario (€/m²)
Assago	I48E22000020001	0.00	-
Assago	I48E22000030001	291.84	4.11
Assago	I48E22000040001	0.00	-
Assago	I48E22000050001	0.00	-
Assago	I48E22000060001	0.00	-
Assago	I48E22000070001	452.14	4.11
Cesano	I48E22000120001	0.00	-
Cesano	I48E22000130001	0.00	-
Corsico	I58E22000010001	0.00	-
Melegnano	I78E22000070001	0.00	-
Opera	I88E22000060001	0.00	-
Opera	I88E22000070001	0.00	-
Opera	I88E22000080001	0.00	-
Opera	I88E22000090001	2786.85	4.11
Opera	I88E22000100001	0.00	-
Opera	I88E22000110001	583.68	4.11
Pieve Emanuele	I48E22000140001	0.00	-
Pieve Emanuele	I48E22000150001	0.00	-
Pieve Emanuele	I48E22000150001	398.38	4.24
Rosate	I18E22000030001	0.00	-
Rosate	I18E22000040001	0.00	-
Rosate	I18E22000050001	0.00	-
San Giuliano Milanese	I88E22000150001	0.00	-
San Giuliano Milanese	I88E22000160001	0.00	-
San Giuliano Milanese	I88E22000170001	0.00	-
Trezzano sul Naviglio	I68E22000030001	0.00	-
Trezzano sul Naviglio	I68E22000040001	0.00	-

PROGETTAZIONE

Tecniche – Canali vegetati

Il canale consiste in uno scavo longitudinale con sponde dolci che ha lo scopo di fornire un volume di laminazione per l'accumulo temporaneo dell'acqua di runoff dall'area drenata, per poi svuotarsi nel giro di 48 ore. Durante l'evento di pioggia il canale accumula acqua fino all'altezza massima di accumulo, determinata dal troppopieno, e si svuota tramite l'infiltrazione dell'acqua nel terreno. Il pozzetto di troppo pieno posto all'interno del bacino, convoglia le acque in eccesso con una tubazione una volta esaurita la capacità di accumulo nel bacino.

Vantaggi

- Efficacia nel rimuovere i sedimenti grazie all'azione di filtraggio esercitata dalla vegetazione
- Riduzione del volume delle acque di dilavamento
- Contributo alla riduzione di superfici impermeabili
- Contributo alla rinaturalizzazione del contesto in cui vengono inseriti
- Possibilità di riduzione dell'estensione della rete fognaria bianca

Svantaggi

- Rischio di erosione se non correttamente progettati
- In zone residenziali, possibile creazione di problemi derivanti dall'acqua stagnante se non correttamente progettati



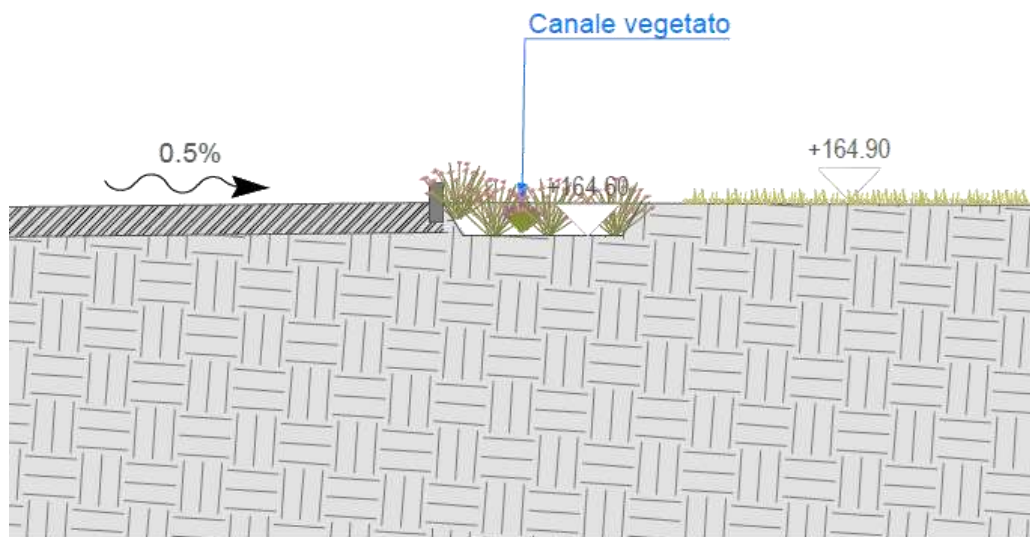
Trezzano sul Naviglio
Via Prati

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Canali vegetati

Canale vegetato asciutto

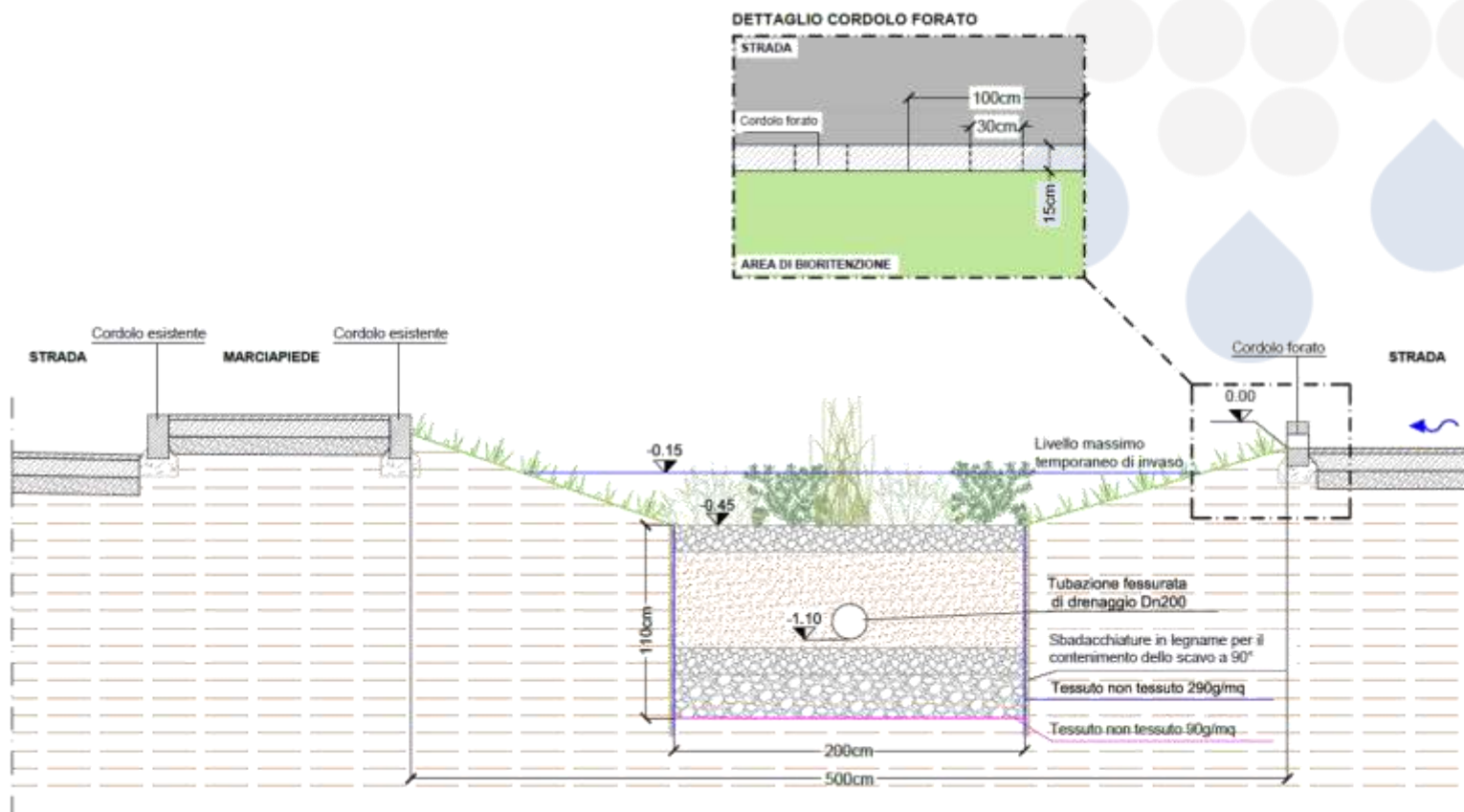


Fonti: Paderno Dugnano, Via Serra

PROGETTAZIONE

Tecniche – Canali vegetati

Canale vegetato asciutto con dreno (bioswale)

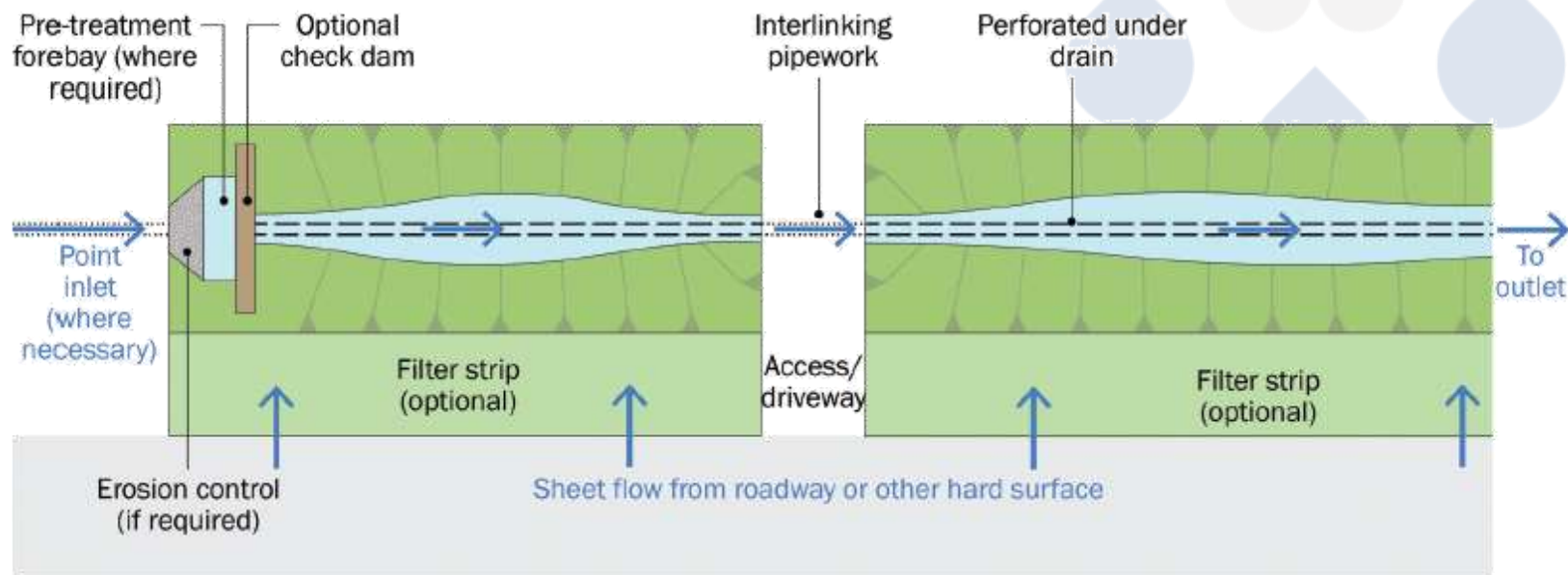


Fonti: Opera, Via Staffora

PROGETTAZIONE

Tecniche – Canali vegetati

Planimetria funzionale

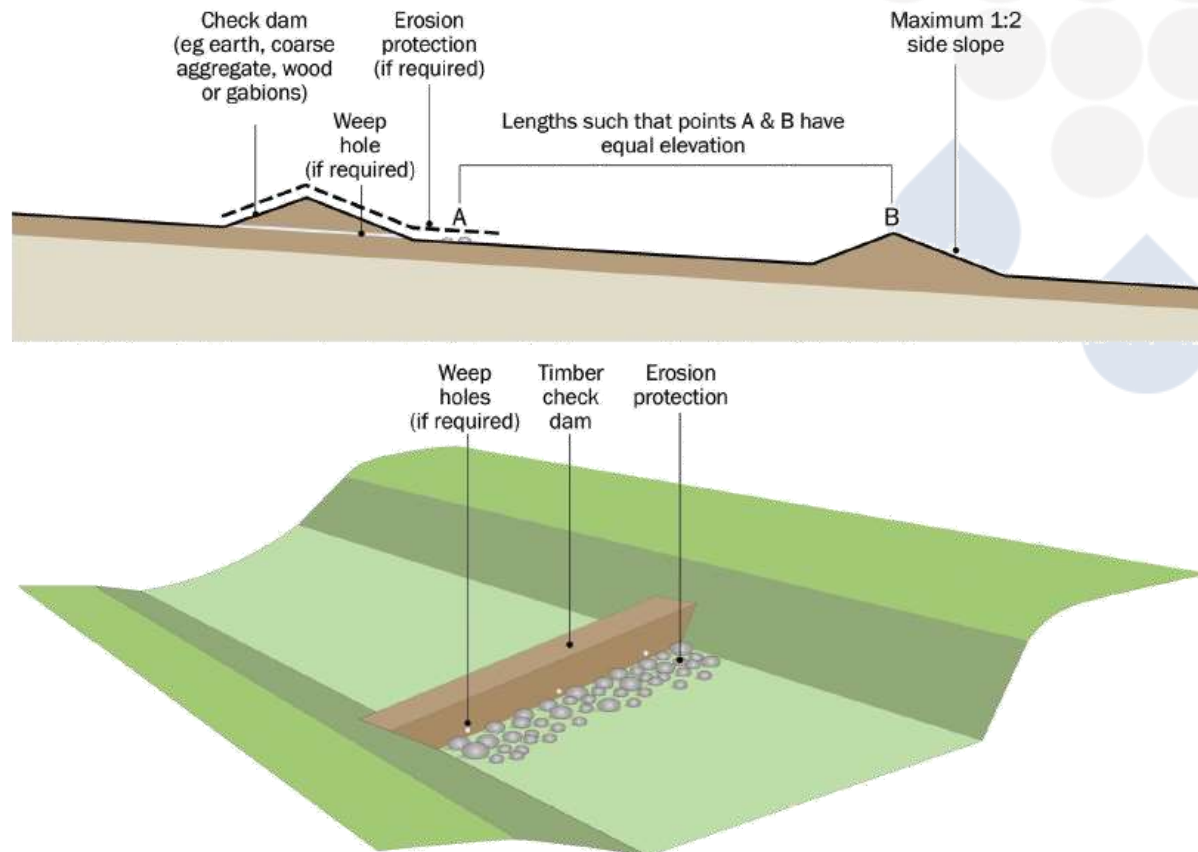


Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Canali vegetati

Sbarramenti



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Canali vegetati

Attività	Frequenza	Costo
Taglio del tappeto erboso, raccolta e smaltimento degli sfalci	5 volte all'anno	0,51 €/m ²
Taglio del prato fiorito, raccolta e smaltimento degli sfalci	1 volta dopo la fioritura	0,51 €/m ²
Mantenimento in forma e taglio del secco di siepi e cespugli	1 volta all'anno	3,17 €/m ²
Scerbatura manuale delle infestanti e smaltimento	2 volte all'anno	1,97 €/m ²
Pulizia delle aree verdi e delle pavimentazioni annesse da carte, sacchetti, lattine, materiale a rischio igienico e simili	24 volte all'anno	0,01 €/m ²
Pulizia delle caditoie	1 su 10 all'anno	60 €

PROGETTAZIONE

Tecniche – Aree di bioritenzione

Le aree di bioritenzione consistono in uno scavo riempito con diversi materiali di riempimento e piantumati, che hanno lo scopo di trattare le acque di runoff e consentire la loro infiltrazione nel terreno sottostante. Le acque di pioggia convogliate nell'area di bioritenzione vengono filtrate attraverso un pacchetto di inerti. Lo strato di inerti più importante è quello filtrante perché deve garantire una buona conducibilità idraulica, deve essere un medium adeguato per la crescita del biofilm batterico, e deve garantire gli elementi nutrizionali minimi per il sostentamento delle piante. La superficie dell'area di bioritenzione deve avere un franco rispetto al piano campagna, come dettagliato nelle sezioni di progetto, tale da garantire il sufficiente accumulo di acque di pioggia da infiltrare e evitare la formazione di ristagni stradali.

Vantaggi

- Alta efficacia di rimozione degli inquinanti
- Richiede poca manutenzione
- Riduzione del volume e della portata di picco
- Riduzione del tempo di corrivazione
- Potenziale elemento di arredo urbano
- Aumento biodiversità
- Riduzione isole di calore

Svantaggi

- Richiede superfici piuttosto elevate
- Suscettibile all'intasamento se il paesaggio circostante non è gestito

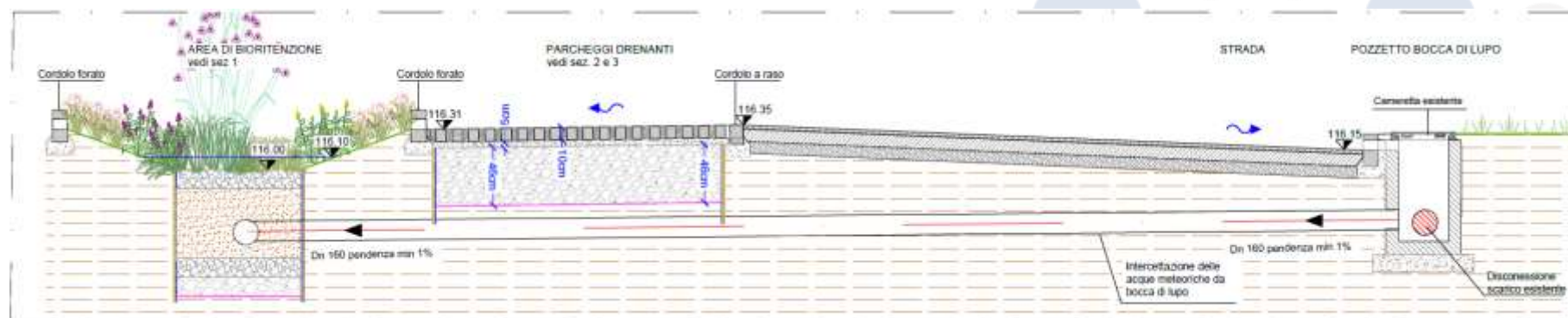


Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Aree di bioritenzione

Area di bioritenzione

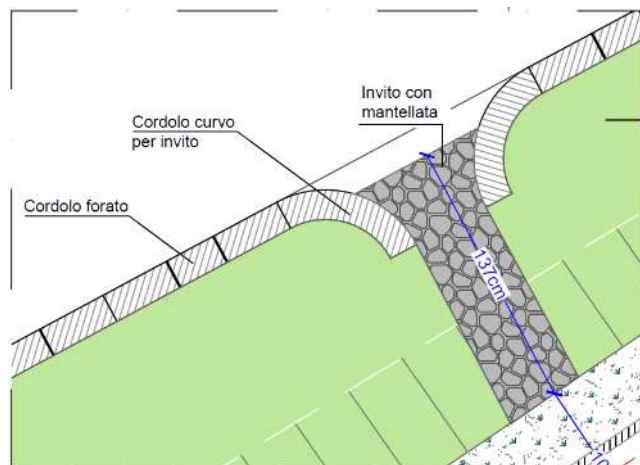


Fonti: Trezzano sul Naviglio, Via Concordia

PROGETTAZIONE

Tecniche – Aree di bioritenzione

Schema funzionale: ingresso



Trezzano sul Naviglio
Via Concordia



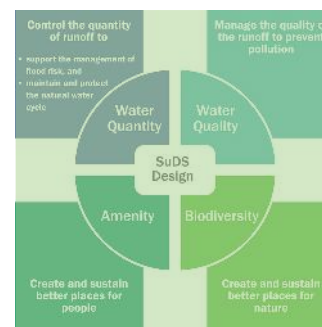
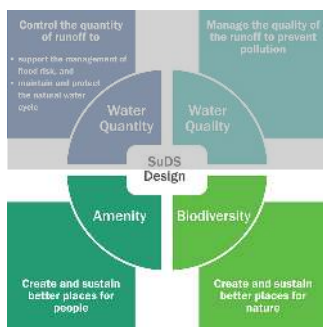
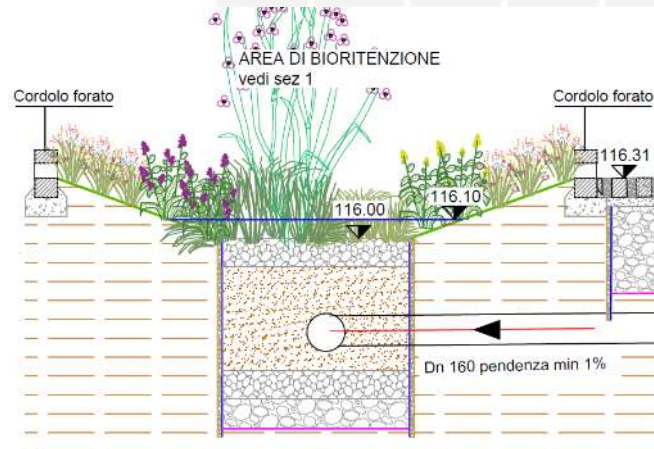
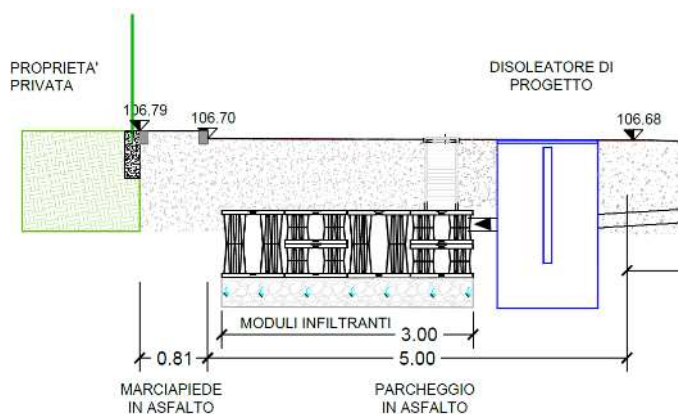
Pieve Emanuele
Piazza Allende

Fonti: Trezzano sul Naviglio, Via Concordia

PROGETTAZIONE

Tecniche – Aree di bioritenzione

Idraulica VS Nbs



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Area di bioritenzione

Attività	Frequenza	Costo
Taglio del tappeto erboso, raccolta e smaltimento degli sfalci	5 volte all'anno	0,51 €/m ²
Taglio del prato fiorito, raccolta e smaltimento degli sfalci	1 volta dopo la fioritura	0,51 €/m ²
Mantenimento in forma e taglio del secco di siepi e cespugli	1 volta all'anno	3,17 €/m ²
Scerbatura manuale delle infestanti e smaltimento	2 volte all'anno	1,97 €/m ²
Pulizia delle aree verdi e delle pavimentazioni annesse da carte, sacchetti, lattine, materiale a rischio igienico e simili	24 volte all'anno	0,01 €/m ²
Pulizia delle caditoie	1 su 10 all'anno	60 €

Costi annuali manutenzione ordinaria – Area di bioritenzione

Comune	CUP	Costo (€)	Costo unitario (€/m²)
Assago	I48E22000020001	0.00	-
Assago	I48E22000030001	497.81	7.23
Assago	I48E22000040001	0.00	-
Assago	I48E22000050001	0.00	-
Assago	I48E22000060001	0.00	-
Assago	I48E22000070001	224.28	3.48
Cesano	I48E22000120001	0.00	-
Cesano	I48E22000130001	0.00	-
Corsico	I58E22000010001	0.00	-
Melegnano	I78E22000070001	0.00	-
Opera	I88E22000060001	0.00	-
Opera	I88E22000070001	3060.73	4.85
Opera	I88E22000080001	100.70	0.68
Opera	I88E22000090001	1337.62	7.23
Opera	I88E22000100001	208.57	0.88
Opera	I88E22000110001	520.59	7.23
Pieve Emanuele	I48E22000140001	3712.04	4.72
Pieve Emanuele	I48E22000150001	807.44	2.84
Pieve Emanuele	I48E22000150001	0.00	-
Rosate	I18E22000030001	0.00	-
Rosate	I18E22000040001	475.79	0.72
Rosate	I18E22000050001	577.05	7.80
San Giuliano Milanese	I88E22000150001	2224.26	4.06
San Giuliano Milanese	I88E22000160001	2279.02	2.52
San Giuliano Milanese	I88E22000170001	0.00	-
Trezzano sul Naviglio	I68E22000030001	1853.81	4.07
Trezzano sul Naviglio	I68E22000040001	4367.78	5.82

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Area di bioritenzione



0,00 €/m²



0,51 €/m²



4,27 €/m²

Costi di manutenzione ordinaria del verde

PROGETTAZIONE

Tecniche – Box alberati filtranti

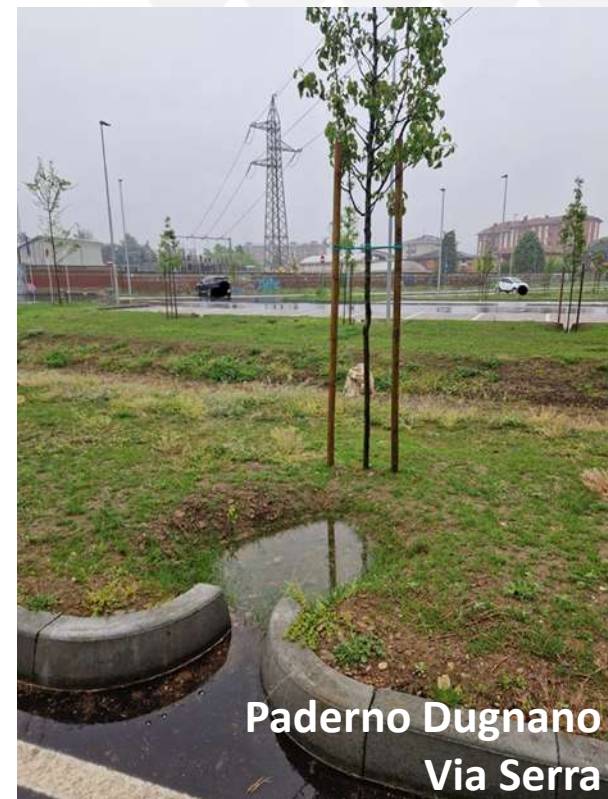
Gli alberi migliorano l'ambiente urbano contribuendo alla gestione delle acque, abbellendo il paesaggio e migliorando la salute pubblica. Offrono benefici come la riduzione dell'inquinamento, il sequestro di CO₂ e la creazione di habitat per la fauna. Possono anche aiutare a moderare il clima urbano e rallentare il traffico.

Vantaggi

- Riduzione del volume di deflusso delle acque piovane, intercettate dalla chioma.
- Miglioramento della qualità delle acque
- Aumento dell'infiltrazione delle acque sotterranee e di ricarica
- Fornisce un controllo locale dei fenomeni di inondazione
- Richiede uno spazio limitato, è di facile installazione e richiede una bassa manutenzione
- Riduzione delle isole di calore
- Elemento di arredo urbano
- Riduzione del rumore
- Aumento di biodiversità
- Riduzione della CO₂ in ambiente urbano

Svantaggi

- La manutenzione sarà maggiore nel primo periodo post realizzazione
- Ricezione di piccoli volumi di acqua, e quindi non adatta a gestire evento di notevole intensità



Paderno Dugnano
Via Serra

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

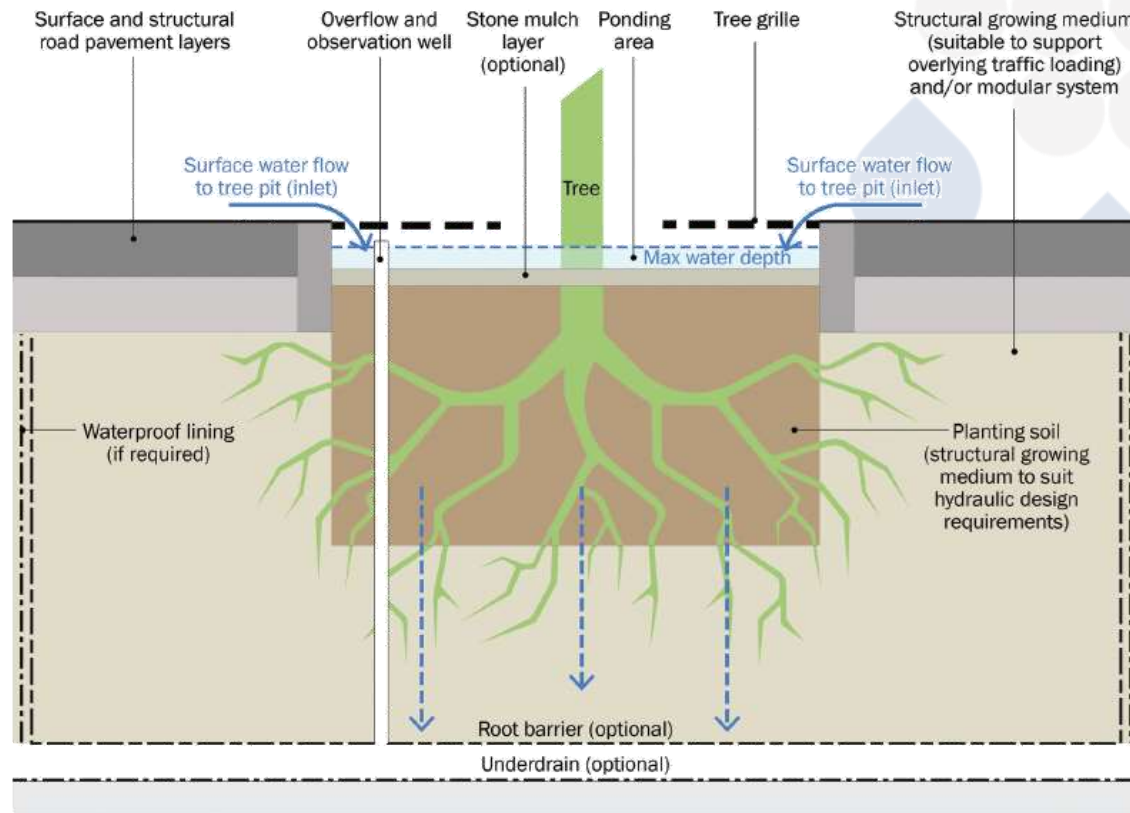
Schema funzionale



PROGETTAZIONE

Tecniche – Box alberati filtranti

Schema tecnico



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Box alberati

Attività	Frequenza	Costo
Operazioni di apertura tornelli e successiva chiusura, zappatura, diserbo tornello, concimazione, spollonatura colletto e tronco, taglio di correzione sviluppo chioma, sostituzione o rilegatura pali tutori	1 volta all'anno	30,62 €/cad
Asportazione delle foglie a mano o con macchina aspiratrice o soffiatrice e smaltimento	2 volte all'anno	2,41 €/m ²

Costi annuali manutenzione ordinaria – Alberature

Comune	CUP	Costo (€)	Costo unitario (€/cad)
Assago	I48E22000020001	321.66	35.74
Assago	I48E22000030001	857.76	35.74
Assago	I48E22000040001	393.14	35.74
Assago	I48E22000050001	643.32	35.74
Assago	I48E22000060001	1644.04	35.74
Assago	I48E22000070001	1429.60	35.74
Cesano	I48E22000120001	321.66	35.74
Cesano	I48E22000130001	2180.14	35.74
Corsico	I58E22000010001	1286.64	35.74
Melegnano	I78E22000070001	643.32	35.74
Opera	I88E22000060001	536.10	35.74
Opera	I88E22000070001	750.54	35.74
Opera	I88E22000080001	1107.94	35.74
Opera	I88E22000090001	1072.20	35.74
Opera	I88E22000100001	857.76	35.74
Opera	I88E22000110001	607.58	35.74
Pieve Emanuele	I48E22000140001	643.32	35.74
Pieve Emanuele	I48E22000150001	929.24	35.74
Pieve Emanuele	I48E22000150001	2072.92	35.74
Rosate	I18E22000030001	142.96	35.74
Rosate	I18E22000040001	393.14	35.74
Rosate	I18E22000050001	500.36	35.74
San Giuliano Milanese	I88E22000150001	214.44	35.74
San Giuliano Milanese	I88E22000160001	750.54	35.74
San Giuliano Milanese	I88E22000170001	1000.72	35.74
Trezzano sul Naviglio	I68E22000030001	428.88	35.74
Trezzano sul Naviglio	I68E22000040001	893.50	35.74

PROGETTAZIONE

Tecniche - Pavimentazioni permeabili

I pavimenti permeabili permettono il passaggio di pedoni e veicoli, lasciando però infiltrare l'acqua piovana attraverso la superficie. L'acqua viene temporaneamente immagazzinata negli strati sottostanti prima di essere riutilizzata, infiltrata nel terreno o scaricata in modo controllato.

Vantaggi

- Riduzione della superficie impermeabile di un sito
- Riduzione delle acque di dilavamento
- Mantenimento delle acque di falda in quanto alimentate in modo più naturale, adeguato e costante
- Eliminazione di fenomeni di ruscellamento superficiale con benefici in termini di sicurezza stradale durante gli eventi meteorici

Svantaggi

- Se utilizzati per parcheggi con alta frequenza diurna, il manto erboso è difficile da mantenere per la mancanza di luce e dell'irradiazione di calore dalla parte inferiore delle autovetture
- Possibilità di "cementificazione" delle aree adibite all'infiltrazione a causa dell'intasamento dei materiali di riempimento per l'accumulo di solidi sospesi convogliati dalle acque di dilavamento o per via del carico veicolare, con conseguente riduzione significativa della capacità di infiltrazione



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

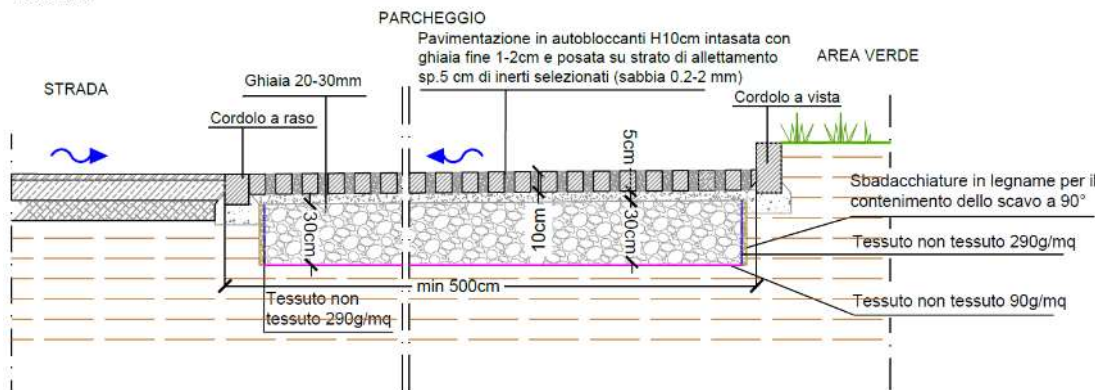
Tecniche - Pavimentazioni permeabili

Tipologie di pavimentazione permeabile con masselli porosi

La pavimentazione drenante può essere realizzata con masselli di calcestruzzo con una prefissata porosità e con un riempimento delle fughe costituito da sabbia per consentire all'intera pavimentazione di diventare permeabile. Comunemente sono utilizzati blocchi di calcestruzzo, ma possono anche essere usati blocchi in argilla o pietra naturale. Il massello poroso è particolarmente indicato per marciapiedi, cortili di abitazioni private, stalli di parcheggio per autovetture e, in generale, per aree ciclo-pedonali.

SEZIONE TIPOLOGICA PAVIMENTAZIONI DRENANTI 01 - Autobloccanti

Scala 1:25



Bresso

Via Archimede

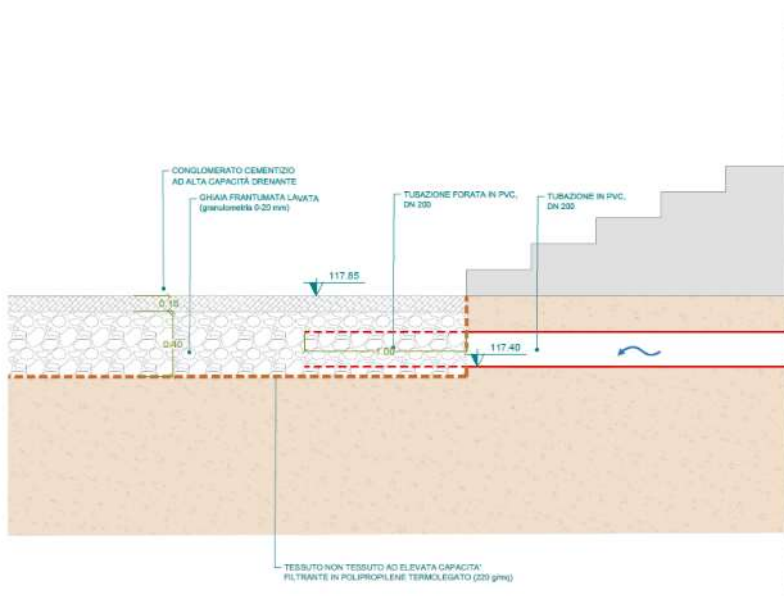
Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"; Rosate, Via Don G. Colombo

PROGETTAZIONE

Tecniche - Pavimentazioni permeabili

Tipologie di pavimentazione permeabile in calcestruzzo

Il calcestruzzo poroso può essere utilizzato come materiale di superficie o per migliorare la stabilità strutturale alla base di pavimentazioni permeabili in blocchi di calcestruzzo, specialmente in aree soggette a traffico pesante. È adatto per parcheggi e strade a basso traffico.



Cesano Boscone
Via delle Acacie

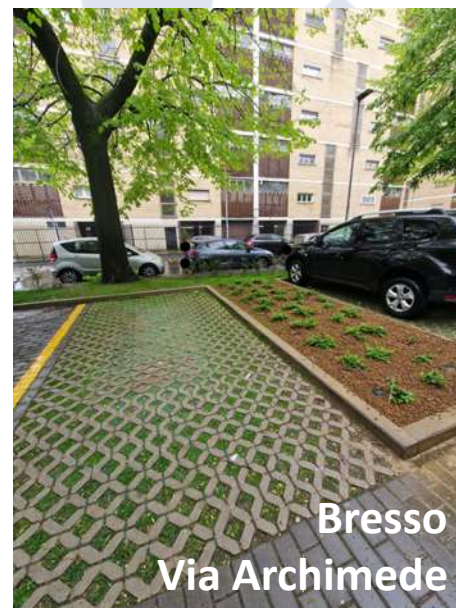
Fonti: Cesano Boscone, Via delle Acacie

PROGETTAZIONE

Tecniche - Pavimentazioni permeabili

Tipologie di pavimentazione permeabile con grigliati

Il rinforzo in erba utilizza griglie in plastica o cemento riempite con erba o ghiaia ed è ideale per aree a traffico leggero e stagionale, dove l'erba può rigenerarsi. È adatto per parcheggi di riserva, vialetti privati, scuole, hotel, uffici e accessi antincendio. È fondamentale una buona costruzione per evitare la compattazione del suolo e scegliere un tipo di erba adatto al clima locale.



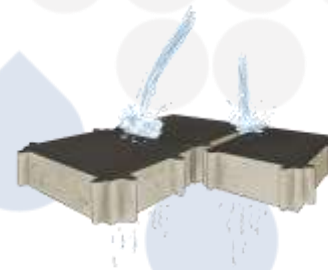
PROGETTAZIONE

Tecniche - Pavimentazioni permeabili

Tipologie di pavimentazione permeabile con masselli prefabbricati

Pavimentazioni drenanti

La capacità drenante è determinata dalla foratura passante o da fughe maggiorate



Pavimentazioni filtranti

Le pavimentazioni filtranti sono composte da “calcestruzzo poroso”. Questo impasto particolare permette di raggiungere livelli di permeabilità all’acqua equiparabili e addirittura superiori al terreno naturale, pur in assenza di fori. L’acqua così può liberamente percolare attraverso il pavimento senza alterarne la stabilità e raggiungere il sottosuolo.



PROGETTAZIONE

Tecniche - Pavimentazioni permeabili

Disgelo stradale

Le **pavimentazioni permeabili**, grazie all'elevata percentuale di vuoti, **accelerano il processo di scioglimento della neve e del ghiaccio** e soffre meno l'azione di gelo/disgelo.

Deve essere **evitato l'accumulo di sali disgelanti** anche se la tipologia di pavimentazione, grazie all'alta percentuale di vuoti che la caratterizza, soffre meno l'azione del gelo/disgelo.

Consigliabile fare comunque uso di **corrette miscele sali/inerte** per evitare accumuli di sale o l'impiego di **soluzioni non aggressive** per i calcestruzzi, è preferibile l'utilizzo del **cloruro di sodio** al cloruro di calcio.



Gestione e manutenzione

Tecniche – Pavimentazioni permeabili

Attività	Frequenza	Costo
Lavaggio con idropulitrice delle fughe delle pavimentazioni drenanti con autobloccanti o cementi drenanti	1 volta all'anno	1,84 €/m ²
Lavaggio con autospazzatrice delle pavimentazioni carrabili e degli stalli	48 volte all'anno	0,005 €/m ²

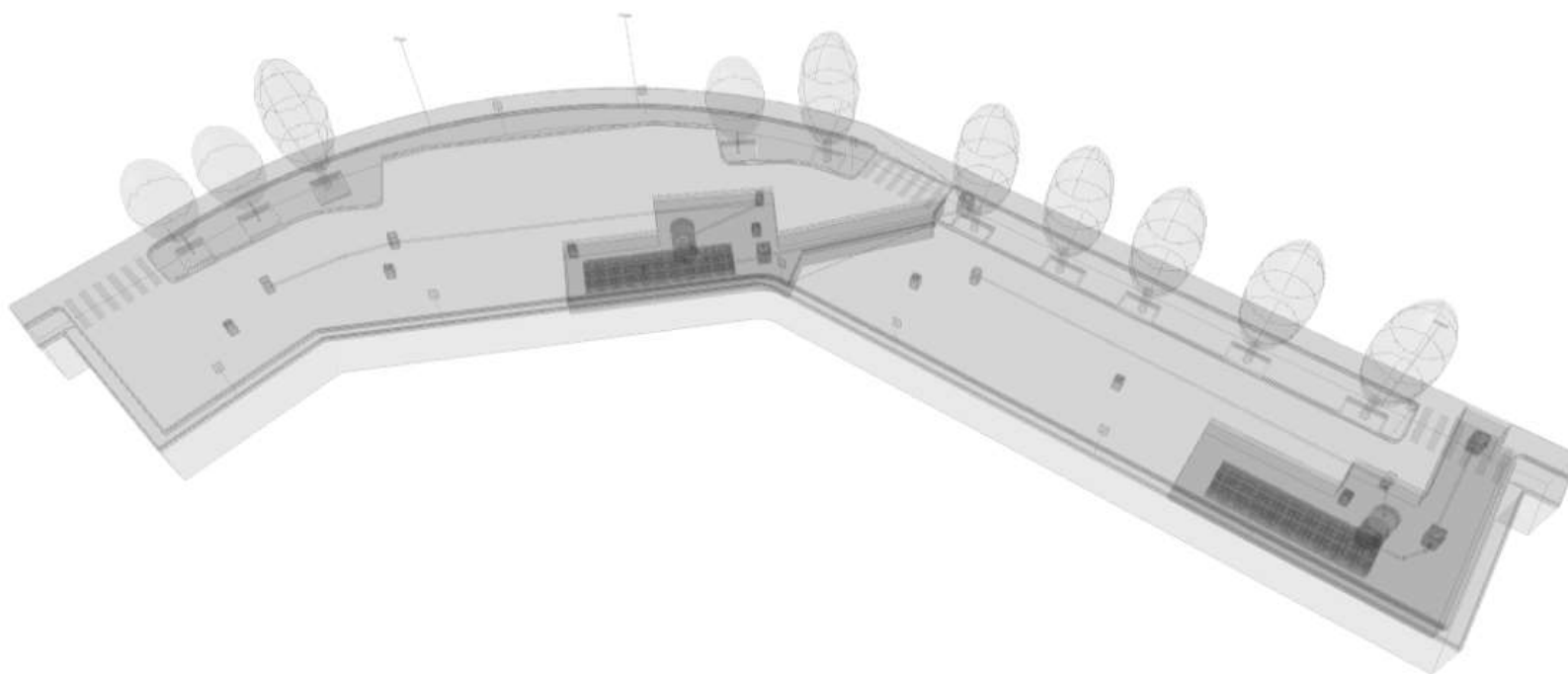
Costi annuali manutenzione ordinaria - Pavimentazioni permeabili

Comune	CUP	Costo (€)	Costo unitario (€/m²)
Assago	I48E22000020001	0.00	-
Assago	I48E22000030001	2216.66	1.84
Assago	I48E22000040001	0.00	-
Assago	I48E22000050001	895.29	1.84
Assago	I48E22000060001	1553.68	1.84
Assago	I48E22000070001	1329.63	1.84
Cesano	I48E22000120001	1865.88	1.84
Cesano	I48E22000130001	2325.01	1.84
Corsico	I58E22000010001	4178.04	1.84
Melegnano	I78E22000070001	1957.71	1.84
Opera	I88E22000060001	756.64	1.84
Opera	I88E22000070001	0.00	-
Opera	I88E22000080001	135.90	1.84
Opera	I88E22000090001	1012.83	1.84
Opera	I88E22000100001	1961.38	1.84
Opera	I88E22000110001	1616.12	1.84
Pieve Emanuele	I48E22000140001	0.00	-
Pieve Emanuele	I48E22000150001	0.00	-
Pieve Emanuele	I48E22000150001	1055.99	1.84
Rosate	I18E22000030001	826.43	1.84
Rosate	I18E22000040001	0.00	-
Rosate	I18E22000050001	0.00	-
San Giuliano Milanese	I88E22000150001	0.00	-
San Giuliano Milanese	I88E22000160001	2466.42	1.84
San Giuliano Milanese	I88E22000170001	907.23	1.84
Trezzano sul Naviglio	I68E22000030001	286.49	1.84
Trezzano sul Naviglio	I68E22000040001	2253.39	1.84

PROGETTAZIONE

Tecniche – Vasche di laminazione

Le vasche di laminazione per l'attenuazione sono strutture sotterranee usate per immagazzinare temporaneamente l'acqua piovana prima del suo riutilizzo, infiltrazione o rilascio controllato. Possono essere realizzati con vari materiali come moduli geocellulari, tubi sovradimensionati (in plastica, cemento o acciaio), archi in plastica ondulata, vasche in GRP o strutture ibride. Offrono grande capacità di stoccaggio e possono essere installati sotto strade, parcheggi e spazi pubblici, adattandosi facilmente alle esigenze del sito.



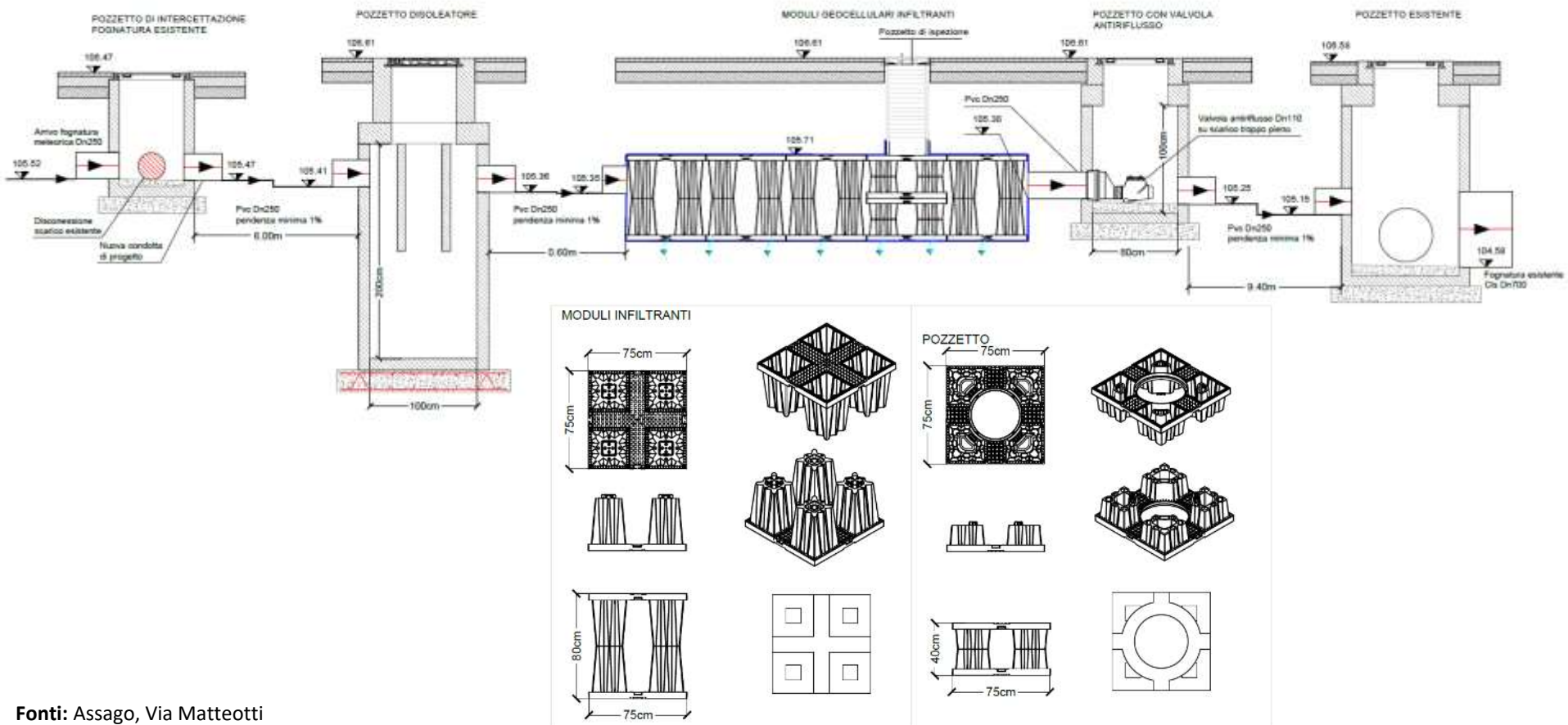
Fonti: Assago, Via Matteotti

PROGETTAZIONE

Tecniche – Vasche di laminazione

Moduli geocellulari infiltranti

PROFILO IDRAULICO NORD
Fuori scala

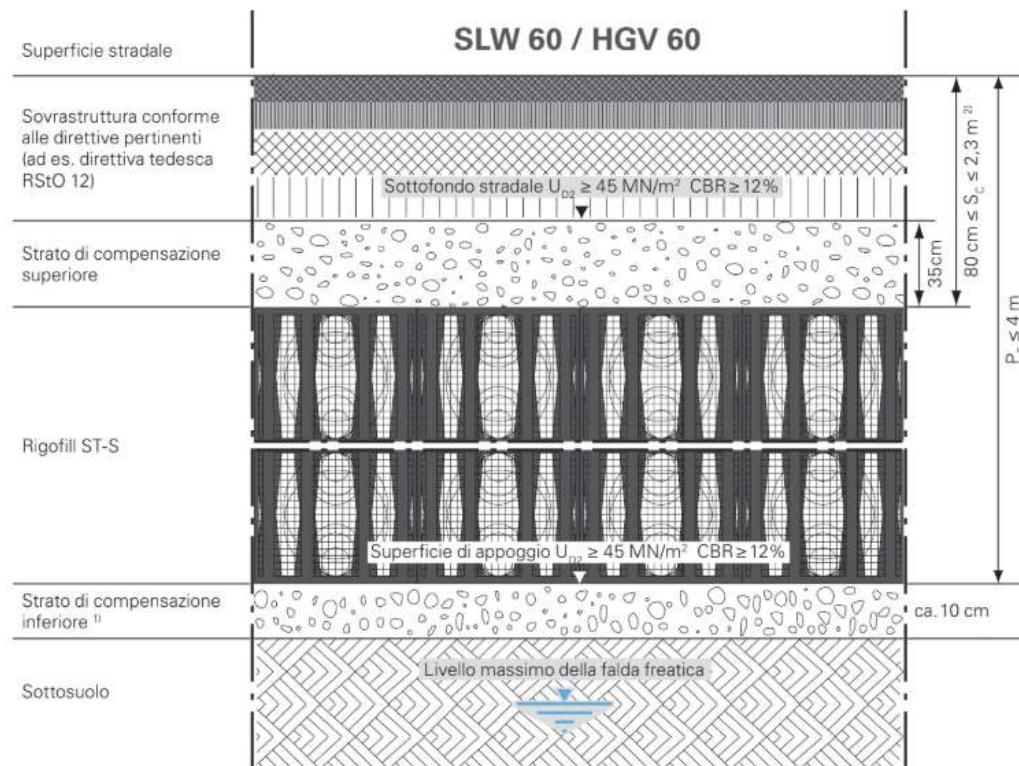


Fonti: Assago, Via Matteotti

PROGETTAZIONE

Tecniche – Vasche di laminazione

RIGOFIL



Le trincee Rigofill ST-S sono in grado di sopportare carichi del traffico fino a SLW 60 / HGV 60, risultando pertanto adatte anche per la posa sotto aiuole, giardini pubblici e parcheggi. Con i parametri di installazione standard*, per le trincee sono possibili spessori di copertura (S_c) di 2,3 m e profondità del fondo (P_F) di 4 m. FRÄNKISCHE può eventualmente effettuare una verifica statica specifica per ogni progetto.

* SLW 60, peso specifico del terreno 19 kN/m³, angolo di attrito 30°, temperatura media del terreno max. 23 °C

Note relative al disegno

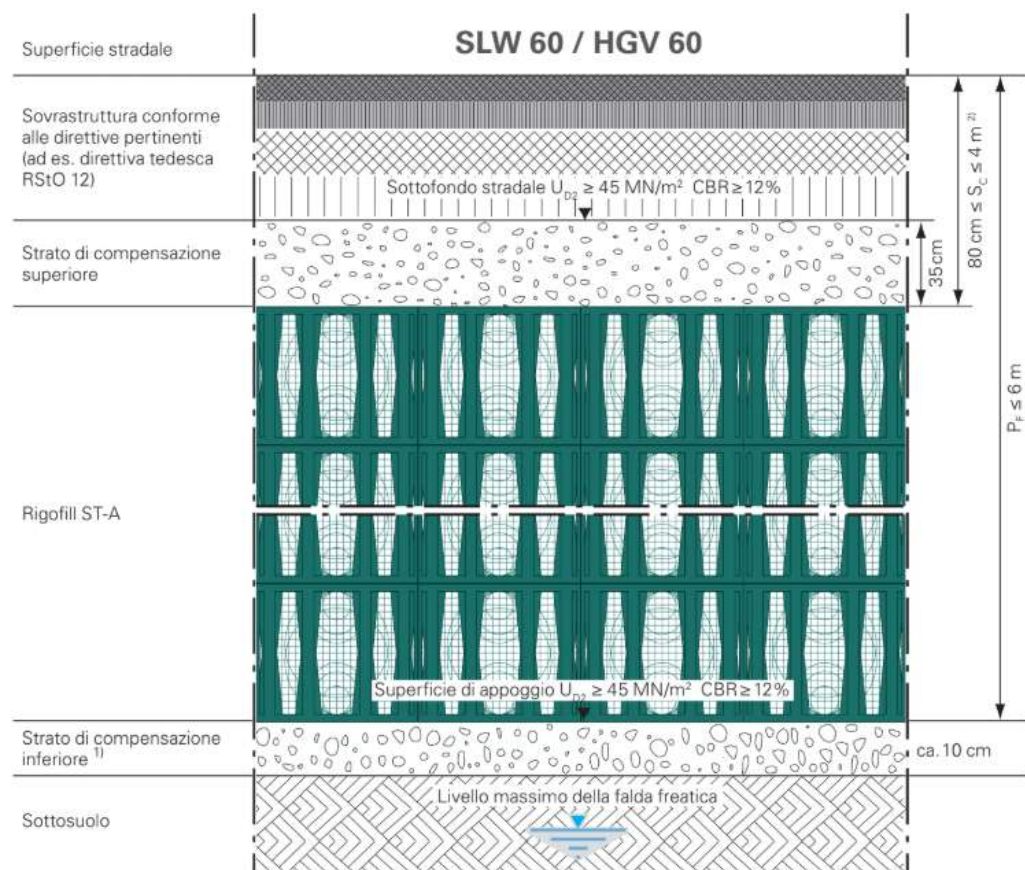
¹⁾ La permeabilità (k_v) deve essere pari almeno a quella del sottosuolo nel caso di trincee disperdenti

²⁾ Copertura minore su richiesta

PROGETTAZIONE

Tecniche – Vasche di laminazione

RIGOFIL



Per garantire la sicurezza statica, le trincee devono risultare sufficientemente stabili alle sollecitazioni di terreno e traffico. Per questo motivo Rigofill ST-A è stato progettato per sopportare carichi stradali fino a SLW 60 / HGV 60. Con i parametri di installazione standard*, per le trincee sono possibili spessori di copertura (S_c) di 4 m e profondità del fondo (P_f) fino a 6 m. FRÄNKISCHE può eventualmente effettuare una verifica statica specifica per ogni progetto.

* SLW 60, peso specifico del terreno 19 kN/m^3 , angolo di attrito 30° , temperatura media del terreno max. 23°C

Note relative al disegno

¹⁾ La permeabilità (k_v) deve essere pari almeno a quella del sottosuolo nel caso di trincee disperdenti

²⁾ Copertura minore su richiesta

PROGETTAZIONE

Tecniche – Vasche di laminazione

ENKI

Struttura realizzata con celle modello ST | *Example structured on the base of ST ENKI formats*

Variabili dalle quali dipendono le condizioni di posa:

- profondità di posa
- tipo di sovraccarico (fisso/mobile) sul piano campagna
- tipo di pavimentazione superficiale
- presenza della falda
- caratteristiche del terreno

La combinazione dei cinque fattori elencati determina la possibilità di posare le celle a quote più o meno profonde e con ricoperture più o meno rilevanti, tenendo sempre presente che il numero massimo di piani di celle sovrapponibili dipende dalla profondità del piano di posa. Una prima indicazione sulla installazione delle celle può essere rappresentata da questi esempi

Assenza di traffico zona verde

- Ricoprimento minimo 0,30 m
- Rinterro massimo 2,00 m
- Altezza struttura 3,00 m



Zona a traffico medio SLW 30

- Ricoprimento minimo 0,50 m
- Rinterro massimo 2,00 m
- Altezza struttura 2,40 m



Zona traffico pesante SLW 60

- Ricoprimento minimo 0,80 m
- Rinterro massimo 2,00 m
- Altezza struttura 1,80 m



Gestione e manutenzione

Manutenzione – Moduli geocellulari infiltranti

Attività	Frequenza	Durata intervento	Costo
Eseguire una pulizia delle fessure mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione	Quando necessario (1 volta ogni 10 anni)	Almeno mezza giornata lavorativa	2500 €/d 2 €/m

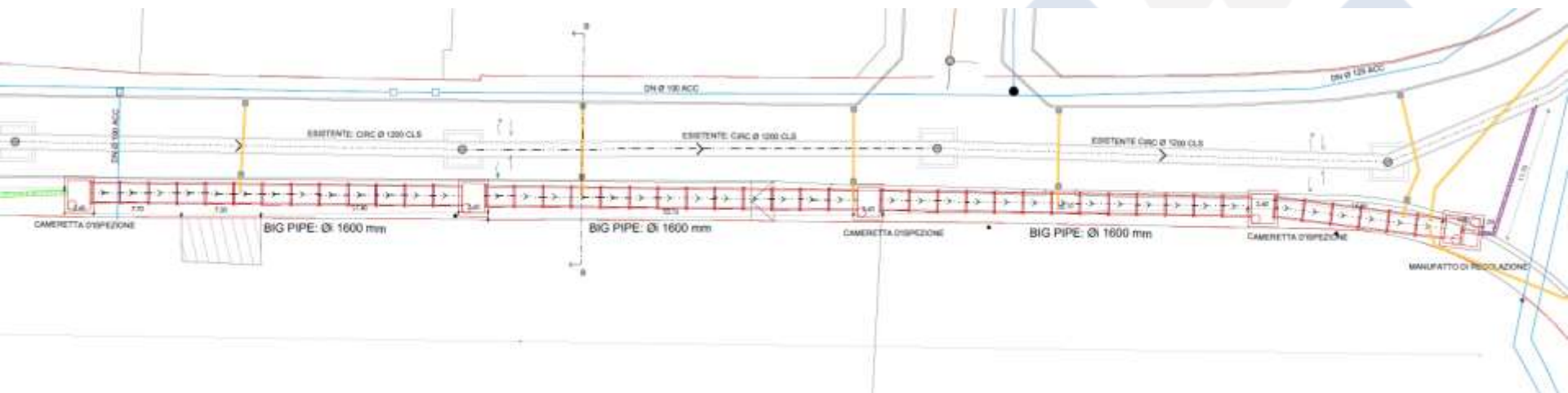
Costi annuali manutenzione ordinaria - Moduli geocellulari infiltranti

Comune	CUP	Costo (€)	Costo unitario (€/cad)
Assago	I48E22000020001	250	125
Assago	I48E22000030001	0	-
Assago	I48E22000040001	250	125
Assago	I48E22000050001	0	-
Assago	I48E22000060001	125	125
Assago	I48E22000070001	0	-
Cesano	I48E22000120001	0	-
Cesano	I48E22000130001	125	125
Corsico	I58E22000010001	0	-
Melegnano	I78E22000070001	0	-
Opera	I88E22000060001	0	-
Opera	I88E22000070001	0	-
Opera	I88E22000080001	0	-
Opera	I88E22000090001	0	-
Opera	I88E22000100001	0	-
Opera	I88E22000110001	0	-
Pieve Emanuele	I48E22000140001	0	-
Pieve Emanuele	I48E22000150001	0	-
Pieve Emanuele	I48E22000150001	0	-
Rosate	I18E22000030001	0	-
Rosate	I18E22000040001	0	-
Rosate	I18E22000050001	0	-
San Giuliano Milanese	I88E22000150001	0	-
San Giuliano Milanese	I88E22000160001	0	-
San Giuliano Milanese	I88E22000170001	0	-
Trezzano sul Naviglio	I68E22000030001	0	-
Trezzano sul Naviglio	I68E22000040001	0	-

PROGETTAZIONE

Tecniche – Vasche di laminazione

Serbatoio di accumulo



Fonti: Legnano, Via Podgora

PROGETTAZIONE

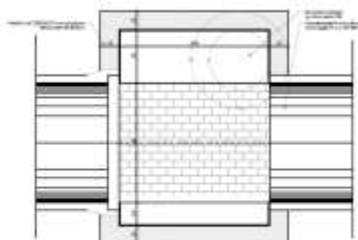
Tecniche – Vasche di laminazione

Serbatoio di accumulo

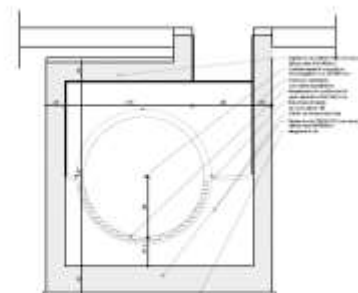
PIANTA MANIFATTO DI REGOLAZIONE
Scala 1:20



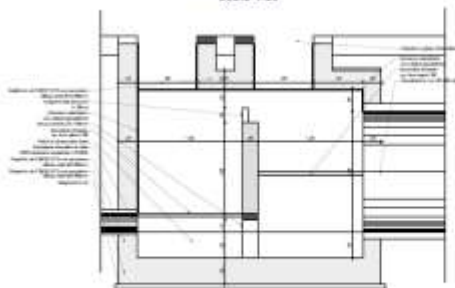
PIANTA CAMERETTA
Scala 1:20



SEZIONE TRASVERSALE CAMERETTA
Scala 1:20



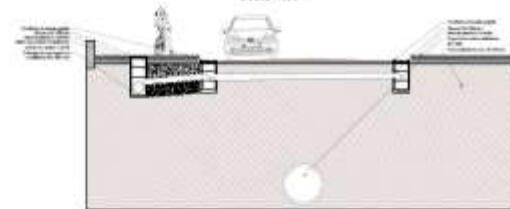
SEZIONE MANIFATTO "MI"
Scala 1:20



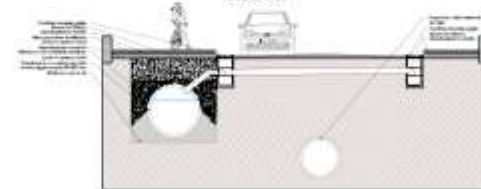
SEZIONE LONGITUDINALE CAMERETTA
Scala 1:20



SEZIONE STRADALE A-A
Scala 1:50



SEZIONE STRADALE S-B
Scala 1:50

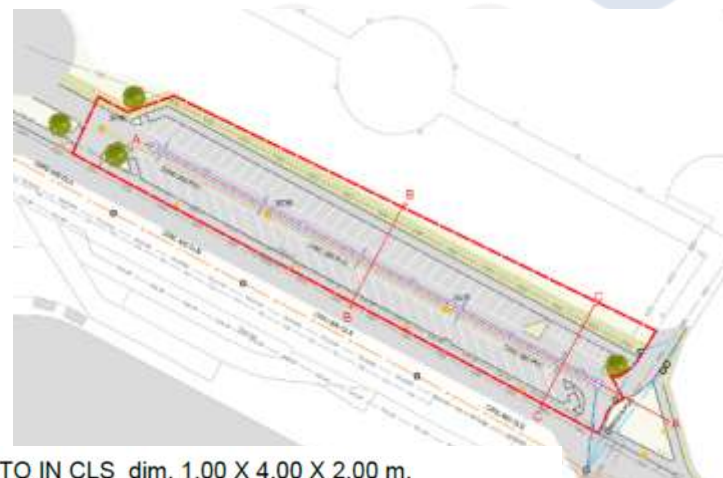


Fonti: Legnano, Via Podgora

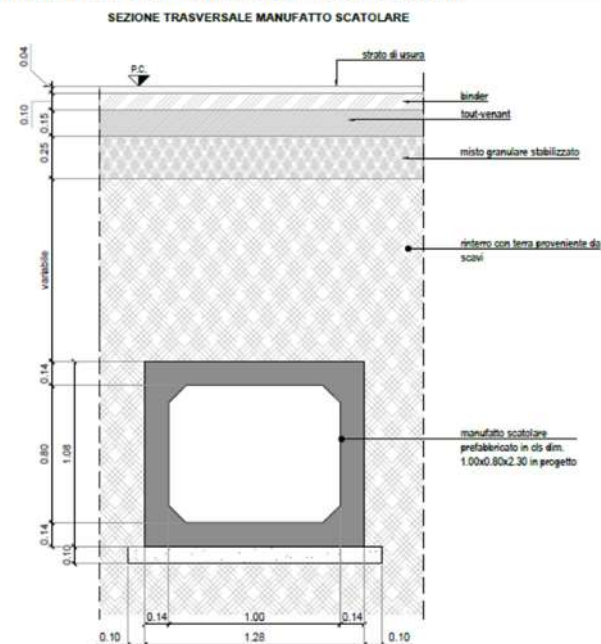
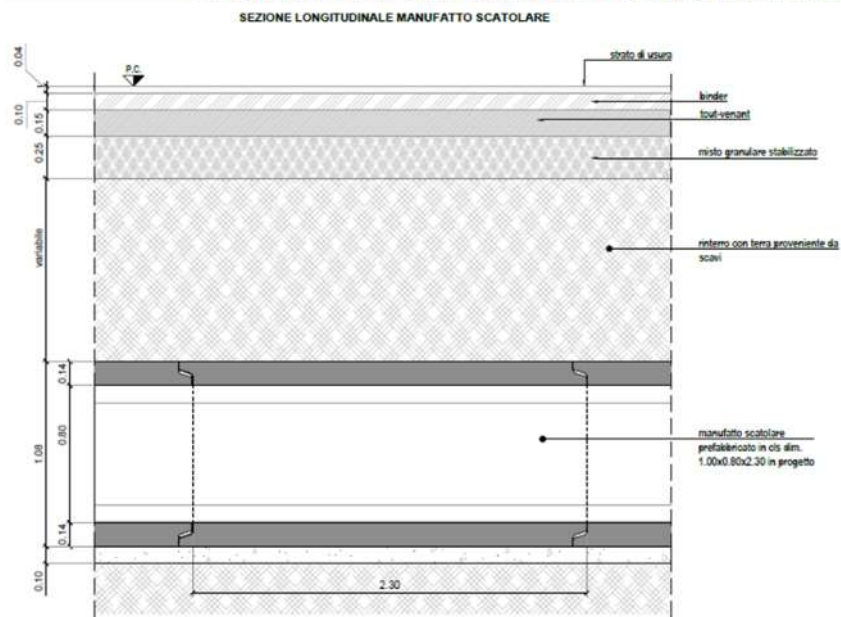
PROGETTAZIONE

Tecniche – Vasche di laminazione

Serbatoio di accumulo



SEZIONE TIPO DI POSA MANUFATTO SCATOLARE PREFABBRICATO IN CLS dim. 1.00 X 4.00 X 2.00 m.



Fonti: Sesto San Giovanni, Parcheggio Granelli

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Serbatoi di accumulo

Attività	Frequenza	Durata intervento	Costo
Eseguire una pulizia delle fessure mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione	Quando necessario (1 volta ogni 10 anni)	Almeno mezza giornata lavorativa	2500 €/d 2 €/m

PROGETTAZIONE

Tecniche – Bacini di detenzione

Il bacino di detenzione asciutto consiste in un bacino con sponde dolci scavato nel terreno che ha lo scopo di fornire un volume di laminazione per l'accumulo temporaneo dell'acqua di runoff dall'area drenata, per poi svuotarsi nel giro di 48 ore. Durante l'evento di pioggia il bacino accumula acqua fino all'altezza massima di accumulo, determinata dal troppopieno, e si svuota tramite l'infiltrazione dell'acqua nel terreno. Costruttivamente quindi viene realizzato mediante attività di movimentazione del terreno con smaltimento del materiale escavato secondo norme di legge, inerbimento e semina, realizzazione di pozzetto di troppo pieno in calcestruzzo con griglia collegato alla fognatura.

Vantaggi

- Riceve una vasta gamma di eventi di pioggia
- Buona riduzione del flusso di picco
- Sistema semplice da progettare e costruire
- Richiede poca manutenzione

Svantaggi

- Profondità di detenzione limitate ai livelli di ingresso e uscita del sistema
- Interventi estensivi che richiedono un'ampia area



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Bacini di detenzione

Schema ed elementi funzionali

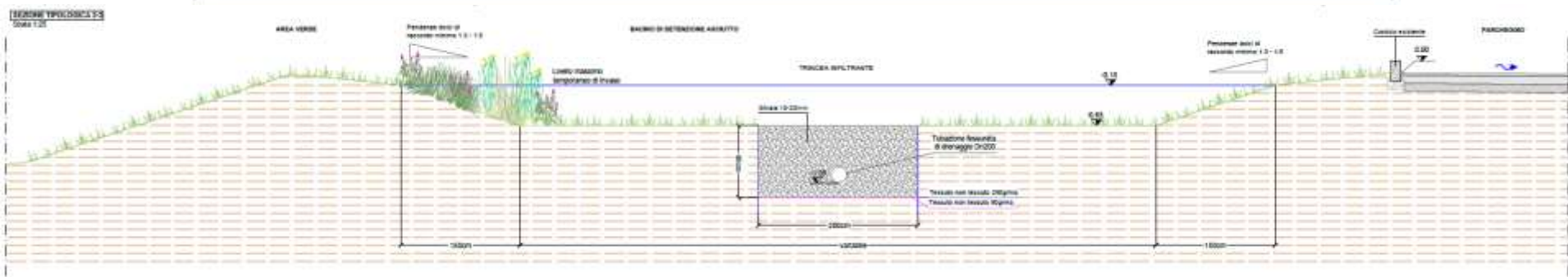
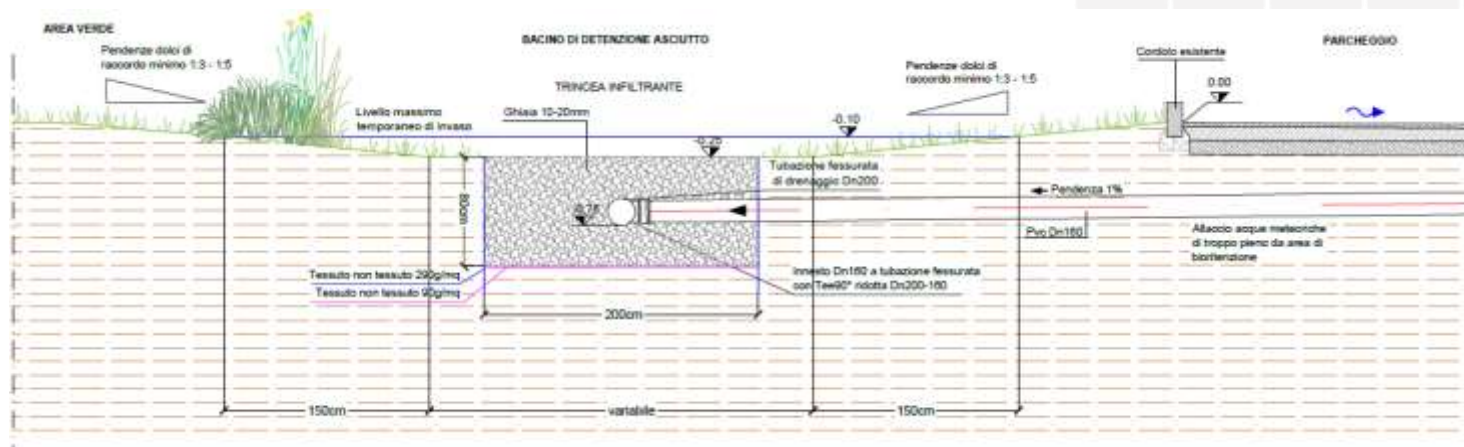


Fonti: San Giuliano Milanese, Via Gogol

PROGETTAZIONE

Tecniche – Bacini di detenzione

Schema ed elementi funzionali



Fonti: San Giuliano Milanese, Via Gogol

PROGETTAZIONE

Tecniche – Bacini di detenzione

Criteri dimensionali

I bacini sono tipicamente dimensionati per invasare i volumi derivanti da tempi di ritorno pari a 10, 30 o fino a 100 anni. Dati i volumi in gioco, e la bassa profondità utilizzabile, i bacini di detenzione multifunzionale a scopo fruitivo in ambiente urbano sono difficilmente progettabili per tempi di ritorno superiori ai 10 anni.

- Generalmente la forma non è geometrica ma irregolare e morbida per integrarsi con l'ambiente naturale
- La profondità degli invasi varia dai 30 ai 150 cm (eventuali aree a profondità maggiore non sono utilizzabili per scopi fruitivi per motivi di sicurezza)
- Il rapporto di lunghezza/larghezza del bacino deve essere compreso tra 3:1 e 5:1
- Il rapporto di pendenza delle sponde deve essere 3:1
- La superficie piana del bacino dovrà avere una pendenza dell'1% verso il sistema di uscita, per massimizzare il tempo di contatto (e quindi infiltrazione), limitare i fenomeni erosivi e il formarsi di ristagni durante la fase di svuotamento
- L'area di calma se prevista ha tipicamente una superficie del 10% dell'area complessiva
- I sistemi di ingresso e uscita devono essere posizionati dove è il massimo percorso di flusso

Gestione e manutenzione

Manutenzione – Bacini di detenzione

Attività	Frequenza	Costo
Taglio del tappeto erboso, raccolta e smaltimento degli sfalci	5 volte all'anno	0,51 €/m ²
Taglio del prato fiorito, raccolta e smaltimento degli sfalci	1 volta dopo la fioritura	0,51 €/m ²
Mantenimento in forma e taglio del secco di siepi e cespugli	1 volta all'anno	3,17 €/m ²
Scerbatura manuale delle infestanti e smaltimento	2 volte all'anno	1,97 €/m ²
Pulizia delle aree verdi e delle pavimentazioni annesse da carte, sacchetti, lattine, materiale a rischio igienico e simili	24 volte all'anno	0,01 €/m ²
Pulizia delle caditoie	1 su 10 all'anno	60 €

Costi annuali manutenzione ordinaria – Bacino di detenzione

Comune	CUP	Costo (€)	Costo unitario (€/m²)
Assago	I48E22000020001	0.00	-
Assago	I48E22000030001	497.81	7.23
Assago	I48E22000040001	0.00	-
Assago	I48E22000050001	0.00	-
Assago	I48E22000060001	0.00	-
Assago	I48E22000070001	224.28	3.48
Cesano	I48E22000120001	0.00	-
Cesano	I48E22000130001	0.00	-
Corsico	I58E22000010001	0.00	-
Melegnano	I78E22000070001	0.00	-
Opera	I88E22000060001	0.00	-
Opera	I88E22000070001	3060.73	4.85
Opera	I88E22000080001	100.70	0.68
Opera	I88E22000090001	1337.62	7.23
Opera	I88E22000100001	208.57	0.88
Opera	I88E22000110001	520.59	7.23
Pieve Emanuele	I48E22000140001	3712.04	4.72
Pieve Emanuele	I48E22000150001	807.44	2.84
Pieve Emanuele	I48E22000150001	0.00	-
Rosate	I18E22000030001	0.00	-
Rosate	I18E22000040001	475.79	0.72
Rosate	I18E22000050001	577.05	7.80
San Giuliano Milanese	I88E22000150001	2224.26	4.06
San Giuliano Milanese	I88E22000160001	2279.02	2.52
San Giuliano Milanese	I88E22000170001	0.00	-
Trezzano sul Naviglio	I68E22000030001	1853.81	4.07
Trezzano sul Naviglio	I68E22000040001	4367.78	5.82

PROGETTAZIONE

Tecniche - Stagni e Wetlands

Stagni e Wetlands sono bacini con acqua permanente che offrono attenuazione e trattamento del deflusso delle acque piovane, favorendo la sedimentazione e la biodegradazione grazie alla vegetazione acquatica. Richiedono sistemi di pretrattamento a monte per prevenire accumuli di sedimenti e cattivi odori. Se ben progettati, offrono importanti benefici estetici, ecologici e di valore immobiliare.

Vantaggi

- Alta capacità di rimozione degli inquinanti, specialmente per le zone umide
- Riduzione del flusso di picco
- Alta potenzialità fruitiva e paesaggistica
- Alta capacità di aumento della biodiversità
- Possibilità di uso come accumulo delle acque di pioggia a fine riuso
- Ideali per attività di educazione ambientale

Svantaggi

- Da valutare il rischio di proliferazione di insetti se alimentate esclusivamente con acque di pioggia
- Soluzione estensiva che richiedono una più ampia superficie per essere implementate

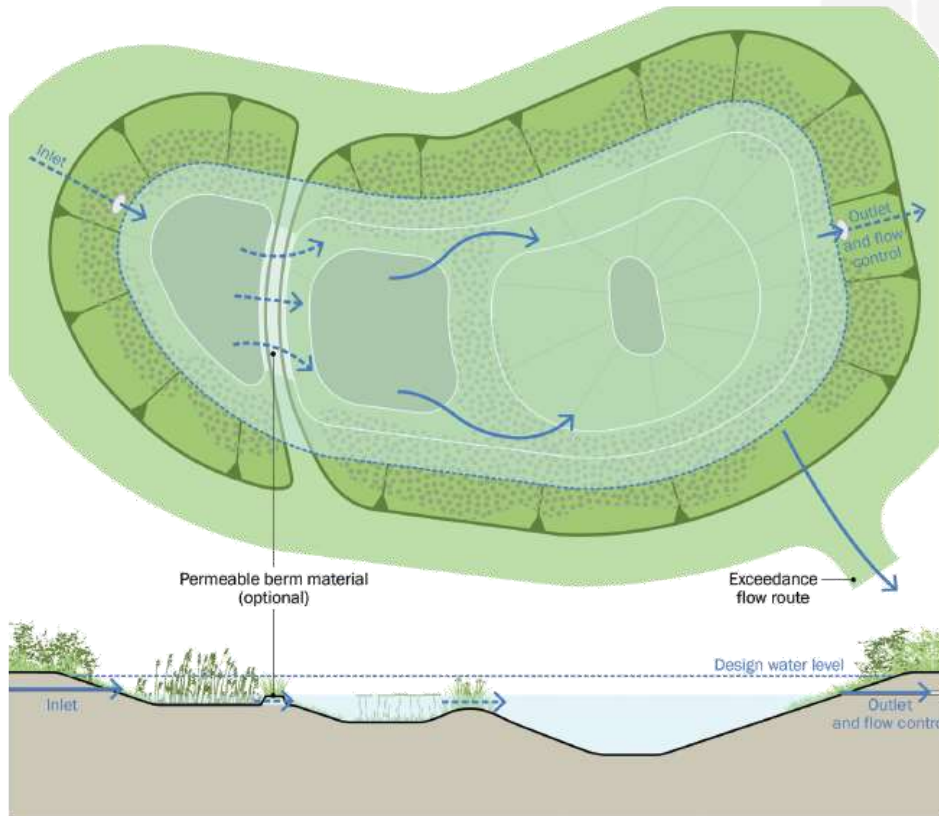


Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Stagni e Wetlands

Schema ed elementi funzionali

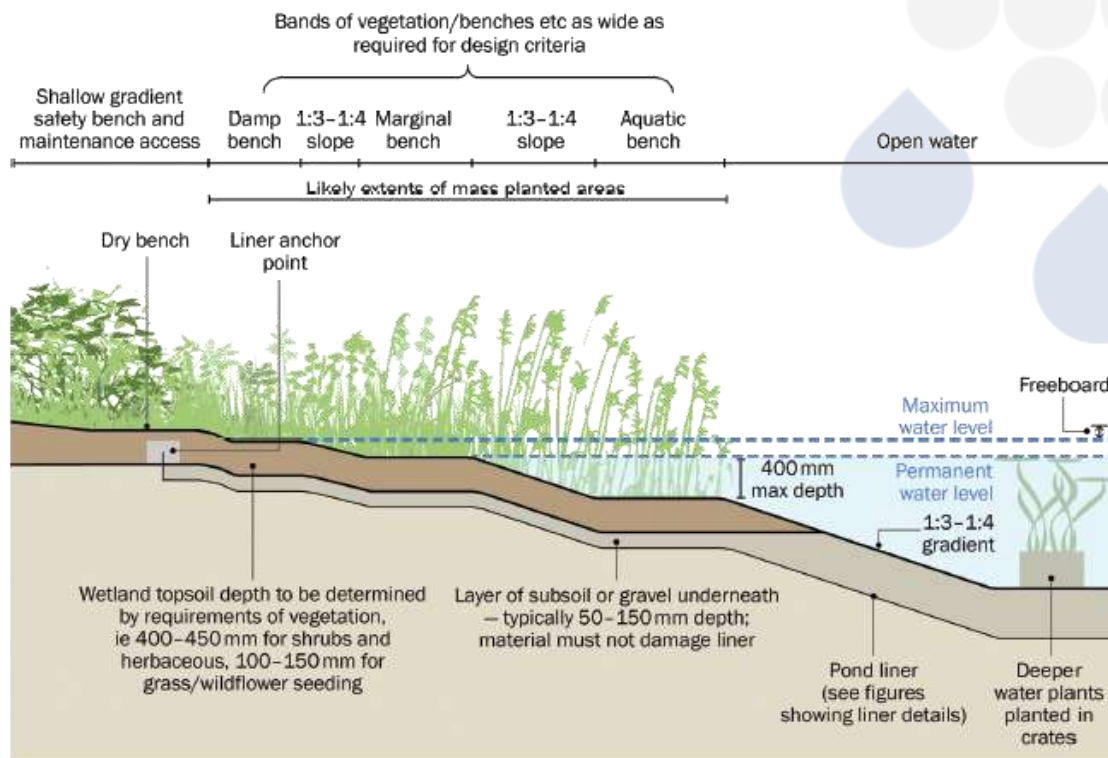


Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

Tecniche – Stagni e Wetlands

Sezioni tipologiche: con piantumazione

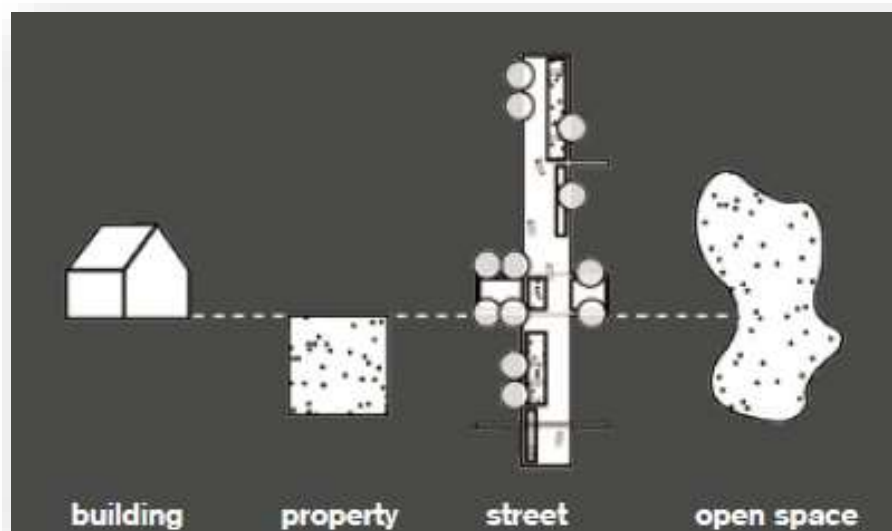


Notes: Width, surfacing and extent etc of safety bench and maintenance access all dependent on site, size of pond, maintenance requirements etc

Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

PROGETTAZIONE

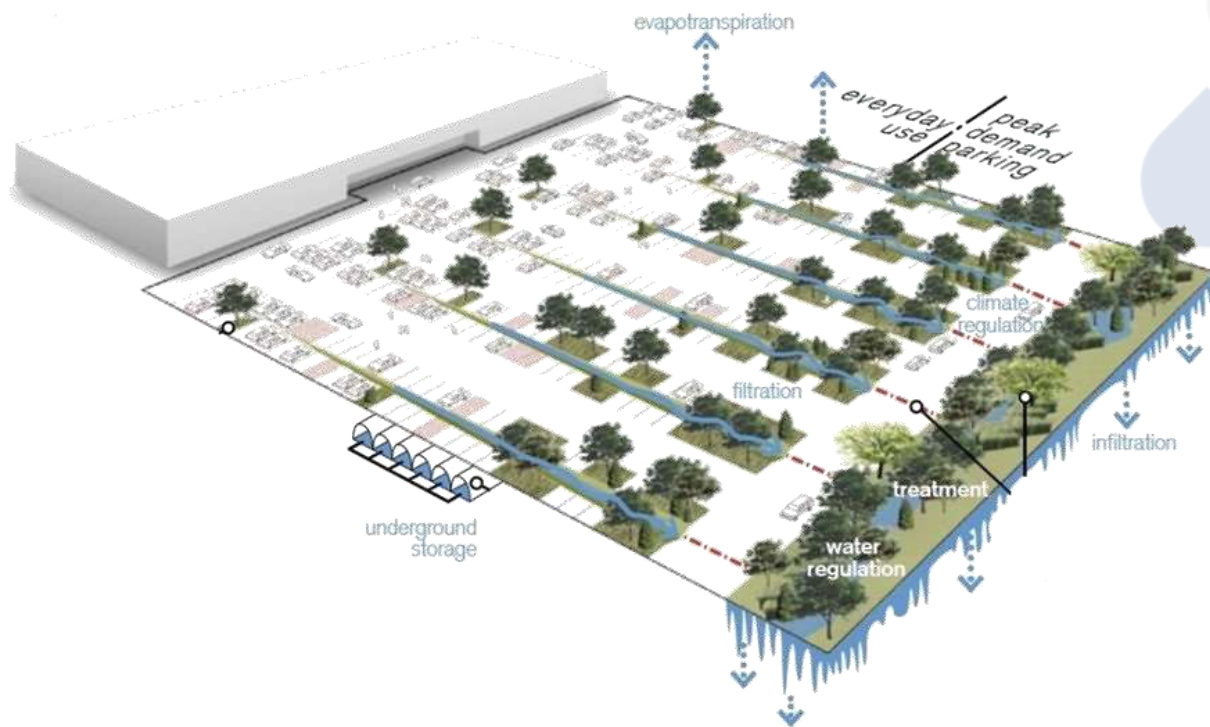
Le scale di applicazione



Fonti: Huber J., 2010, "Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas"

PROGETTAZIONE

Le scale di applicazione – Parcheggi



Fonti: Huber J., 2010, "Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas"

ASSAGO

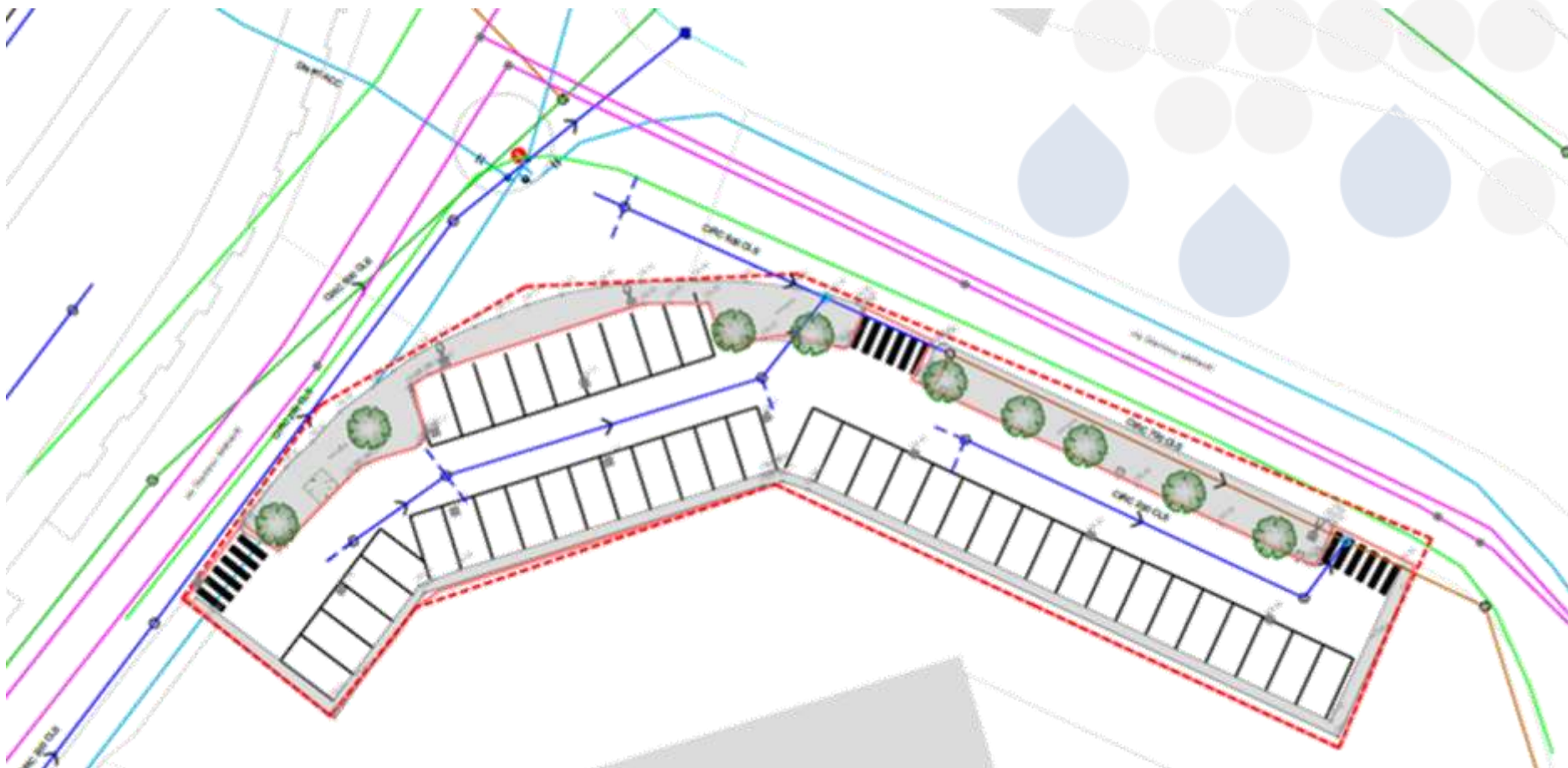
Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

Stato di fatto



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

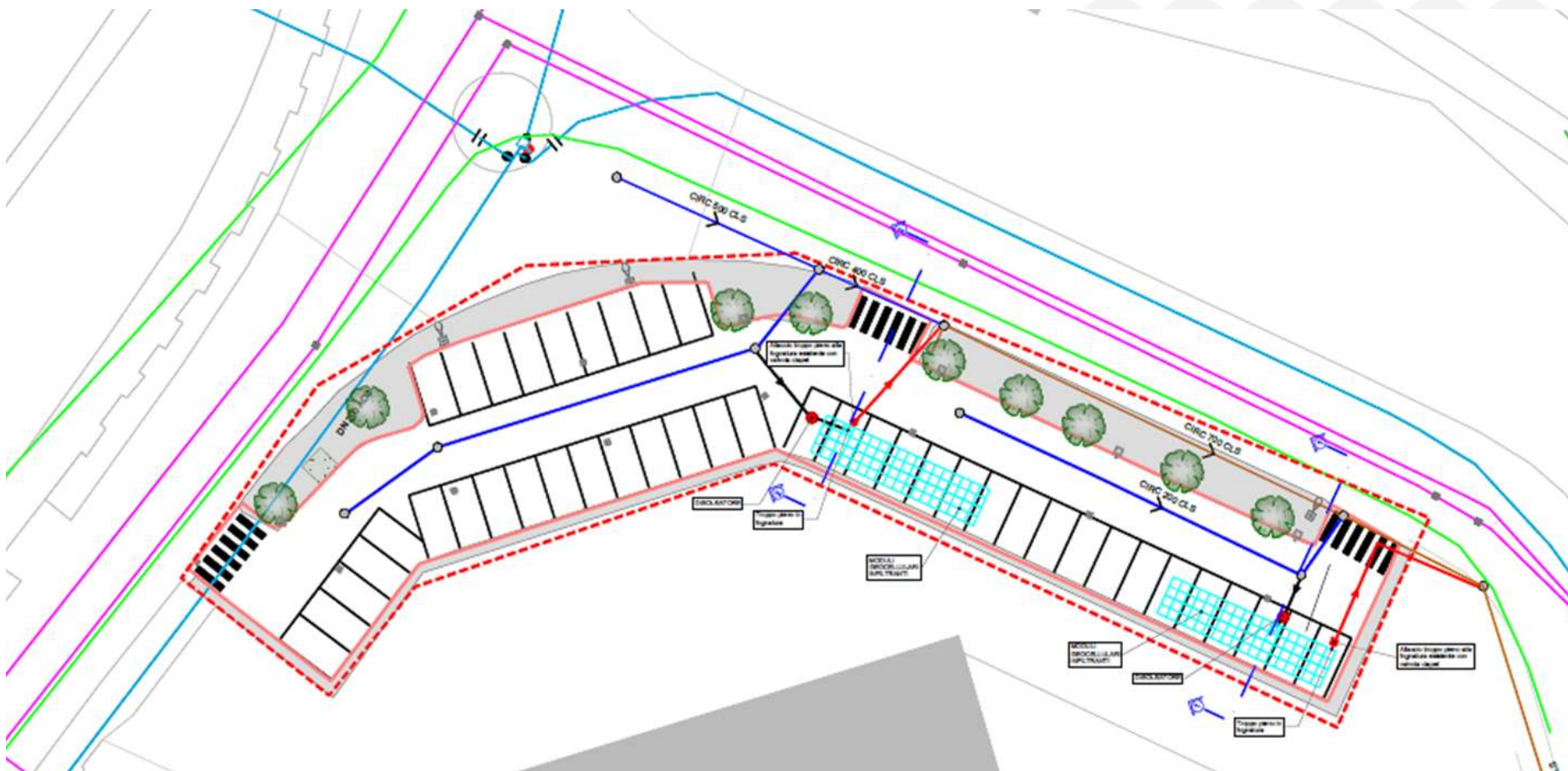
- Disoleatore
- Moduli geocellulari infiltranti



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

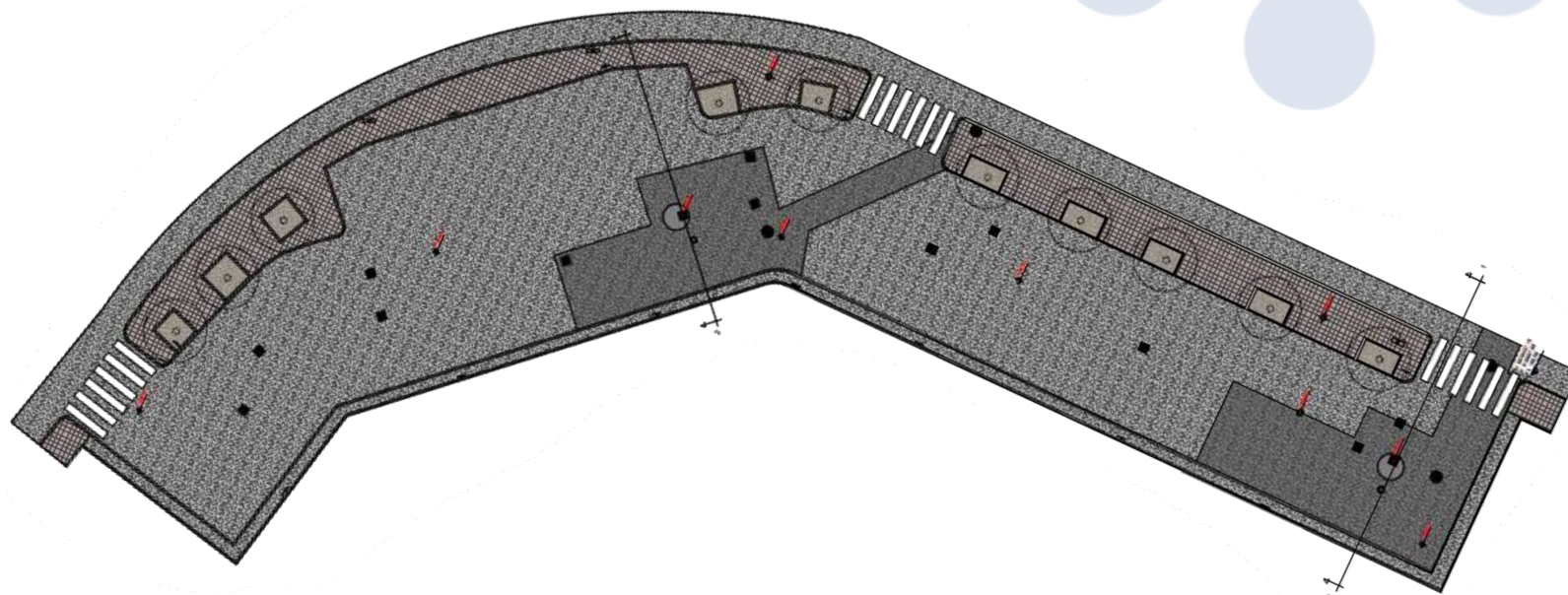
Stato di progetto



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

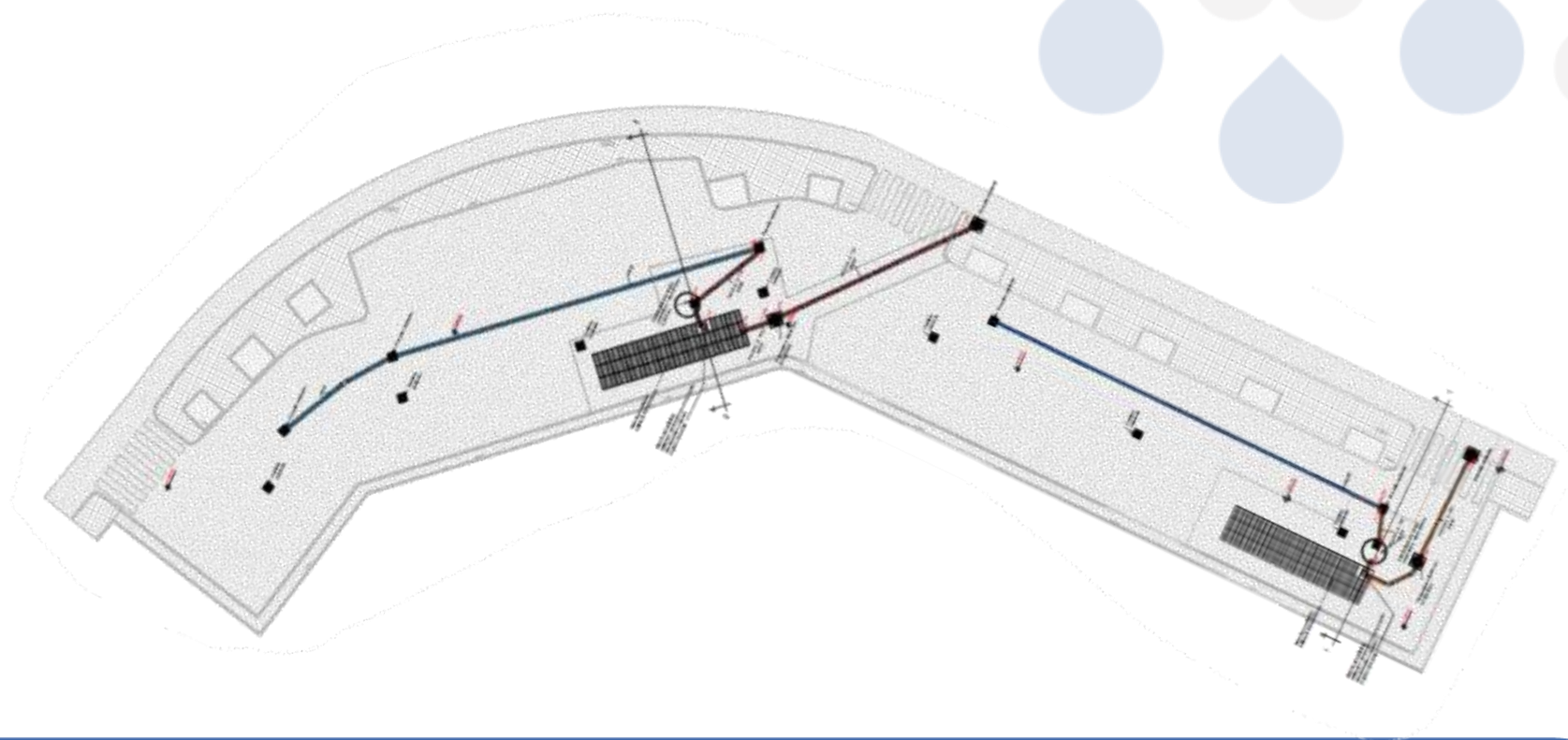
As Built



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

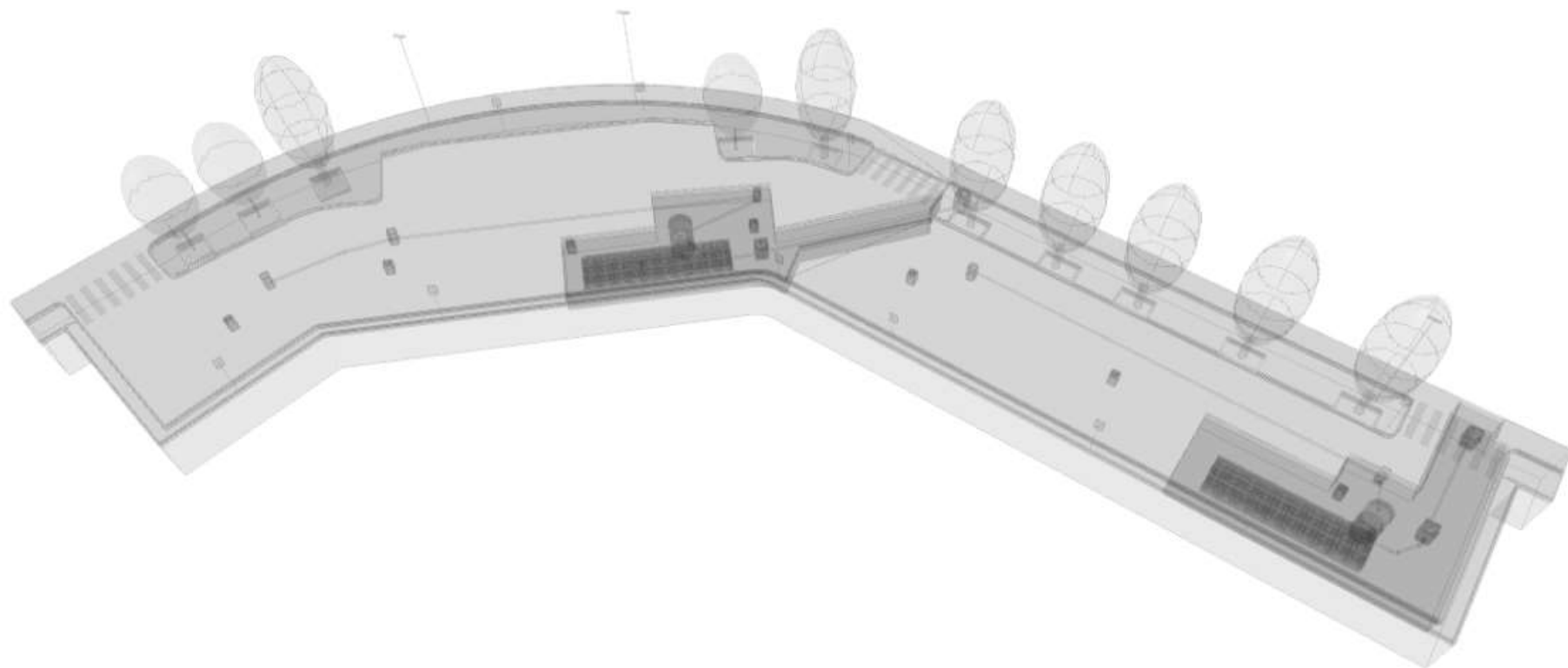
As Built



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

BIM



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

BIM



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

BIM

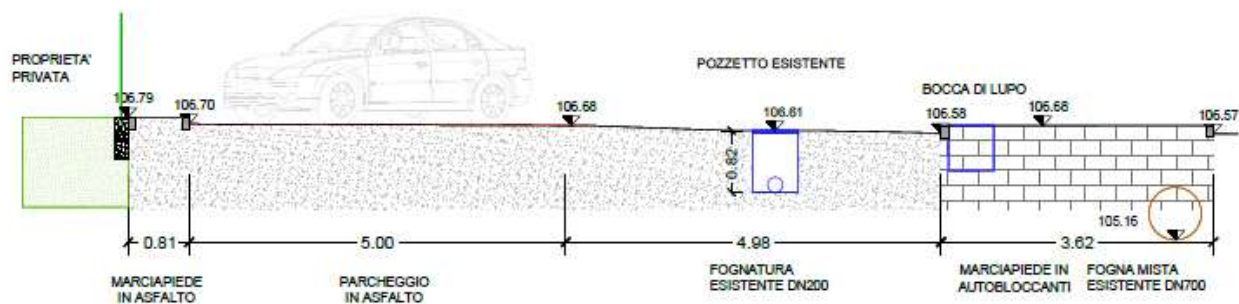


ASSAGO

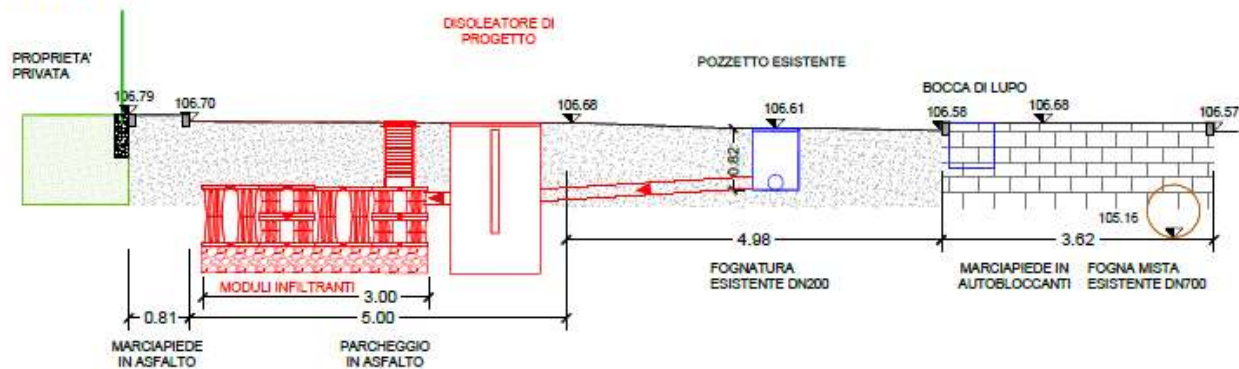
Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

Sezioni

SEZIONE 1-1 - VIA MATTEOTTI 14-16 - STATO DI FATTO
SCALA 1:50



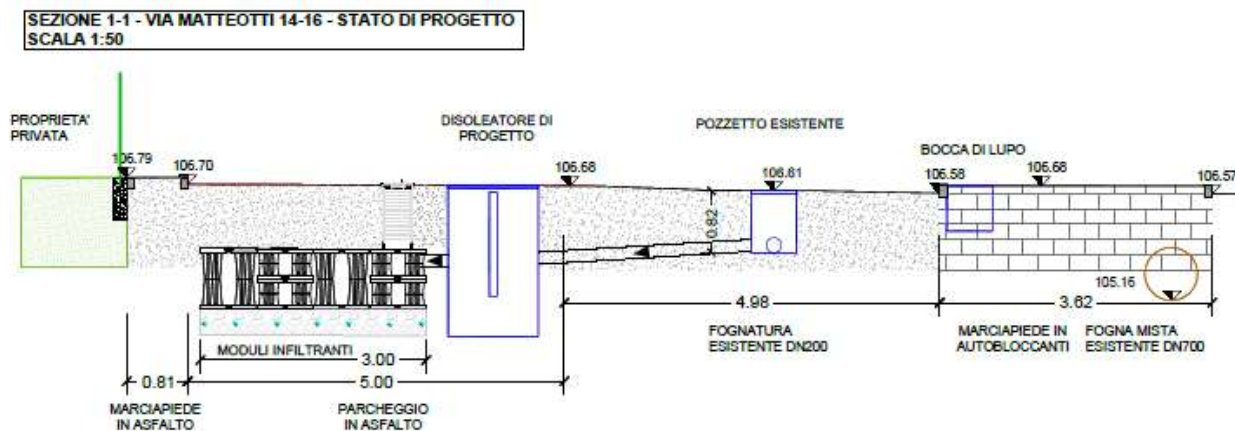
SEZIONE 1-1 - VIA MATTEOTTI 14-16 - STATO SOVRAPPOSTO
SCALA 1:50



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

Sezioni



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	321,66 €	35,74 €/cad
Disoleatore	450,00 €	225,00 €/cad
Modulo geocellulare infiltrante	250,00 €	125,00 €/cad
COSTO TOTALE	1021,66 €	
Superficie drenata	1109 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	0,92 €/m²	

ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 14-16 (I48E22000020001)

Foto



ASSAGO

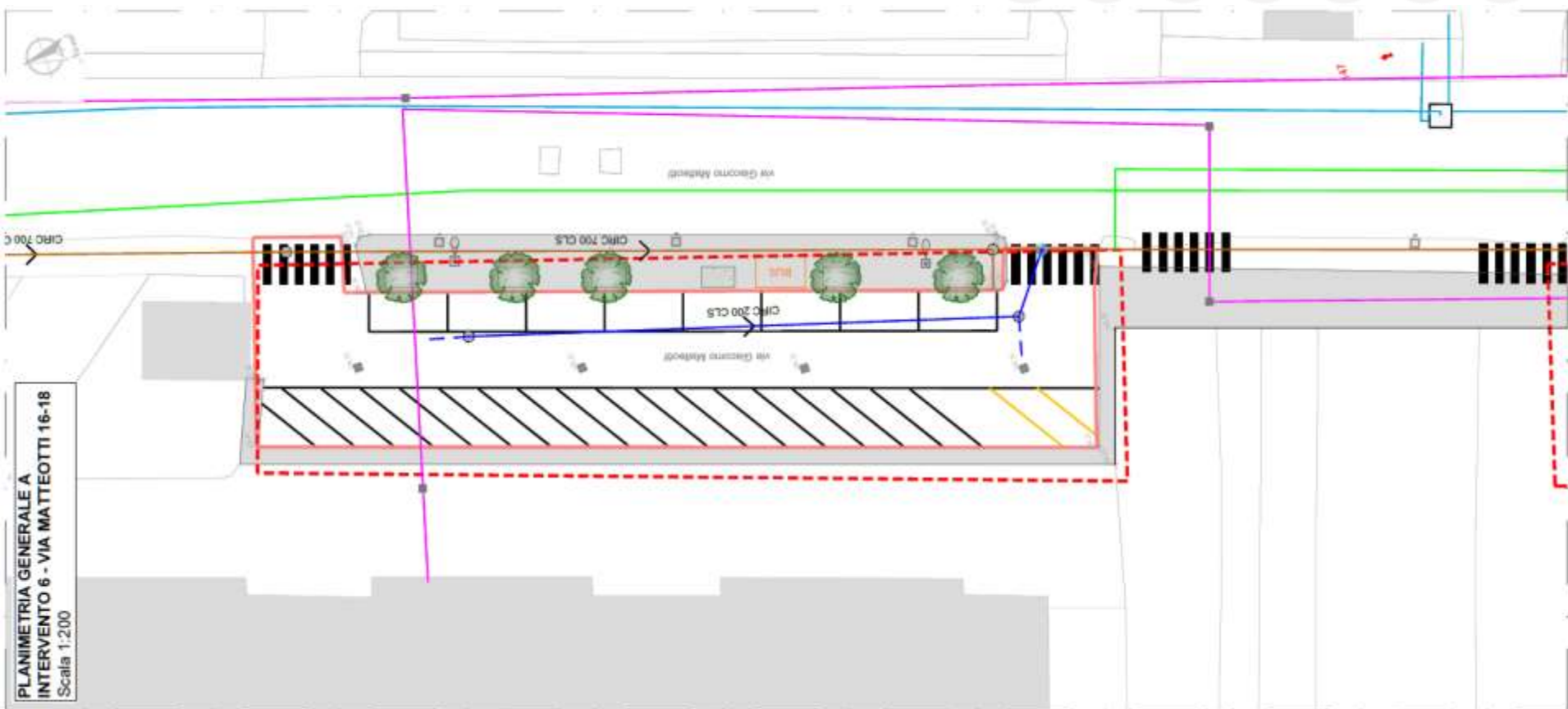
Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

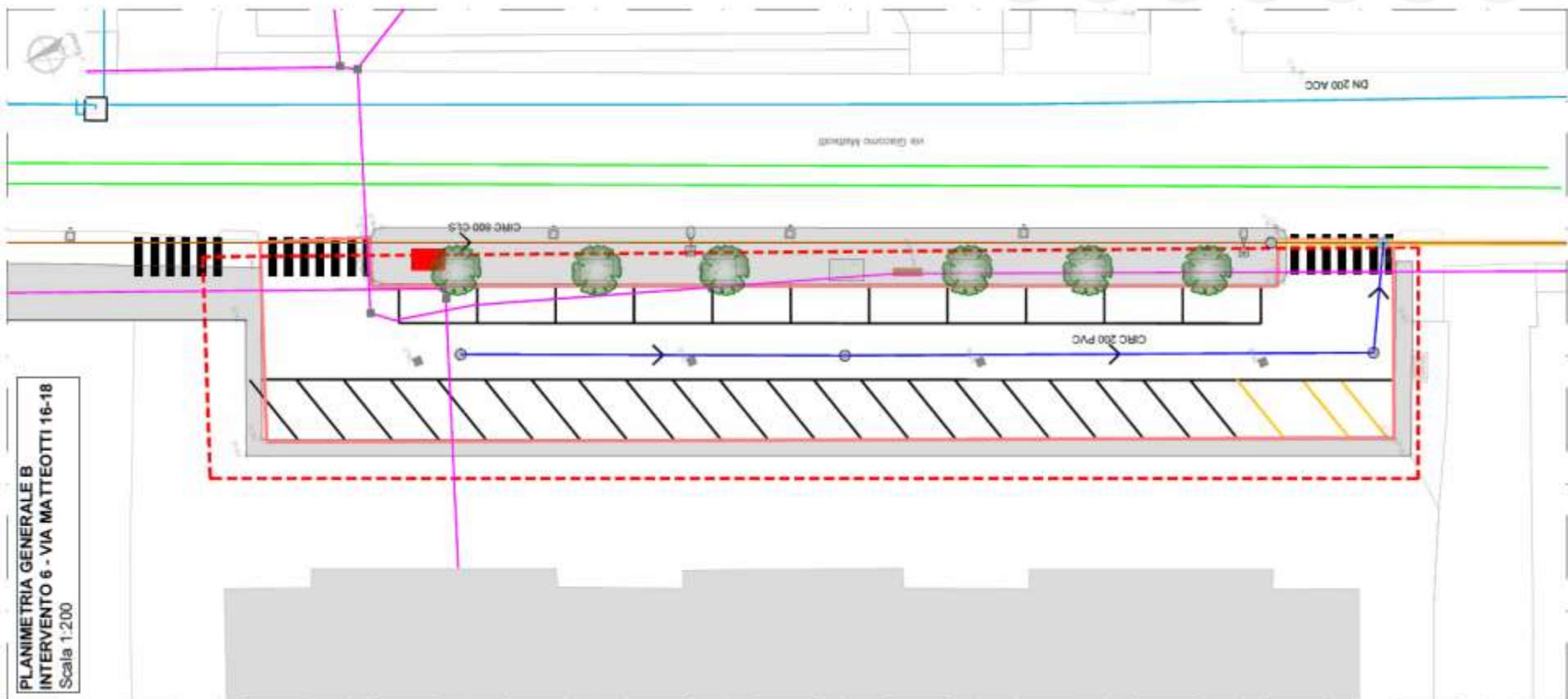


ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

Stato di fatto





ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

SuDS

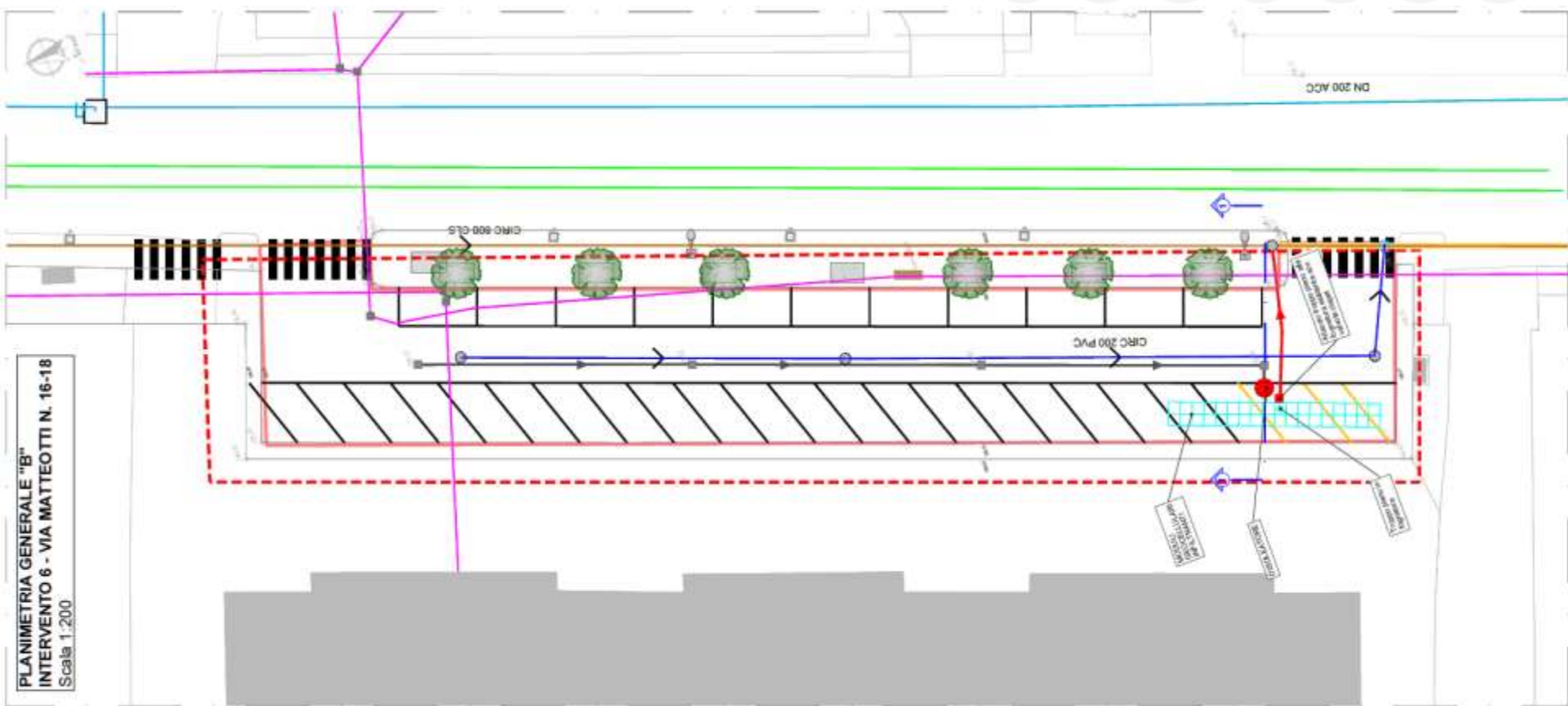
Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Disoleatore
- Moduli geocellulari infiltranti

ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

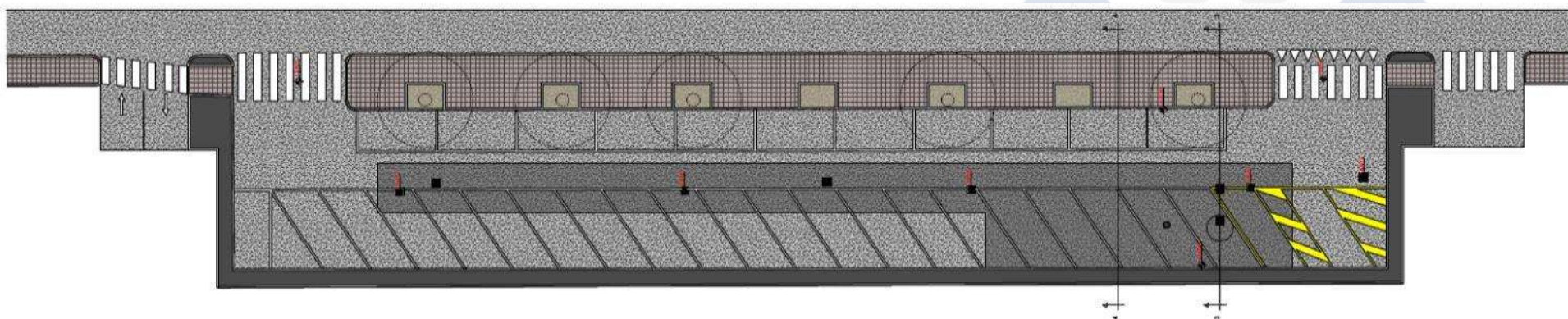
Stato di progetto



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

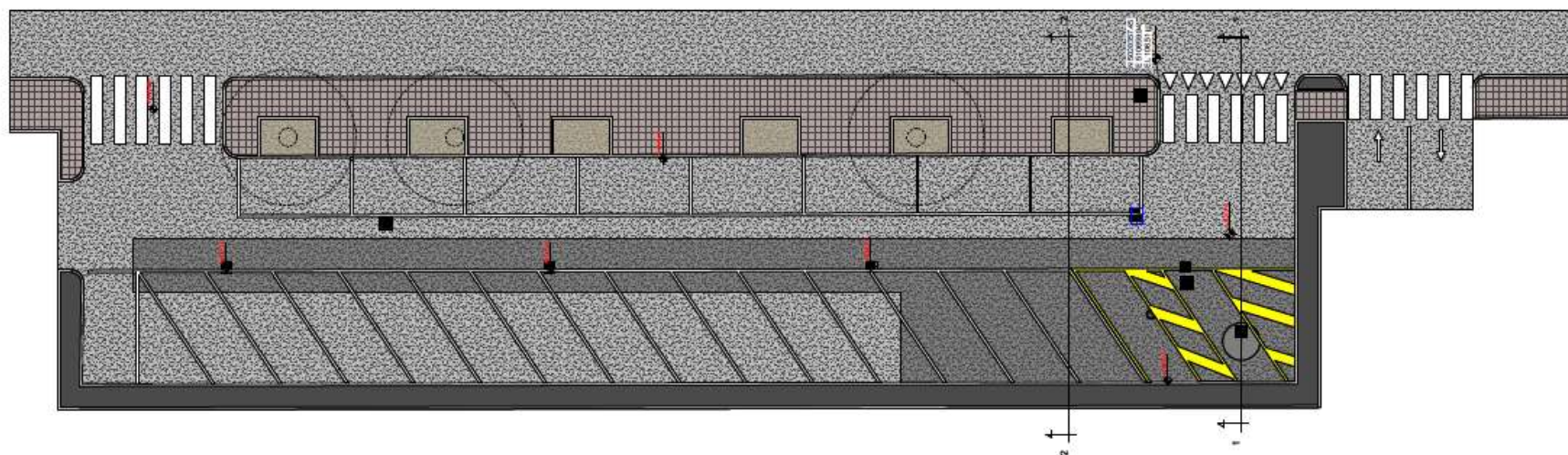
As Built



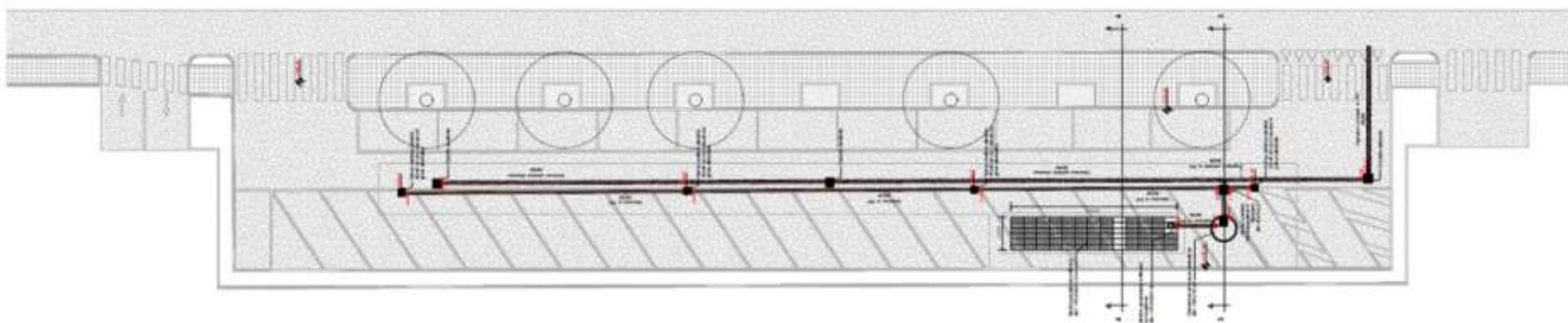
ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

As Built



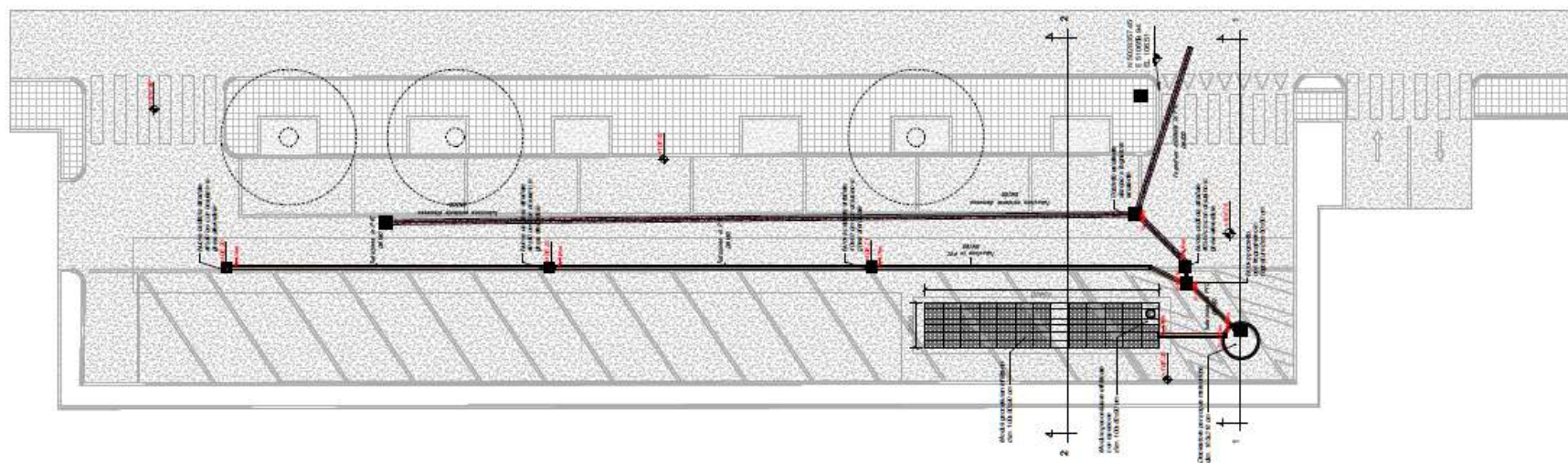
As Built



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

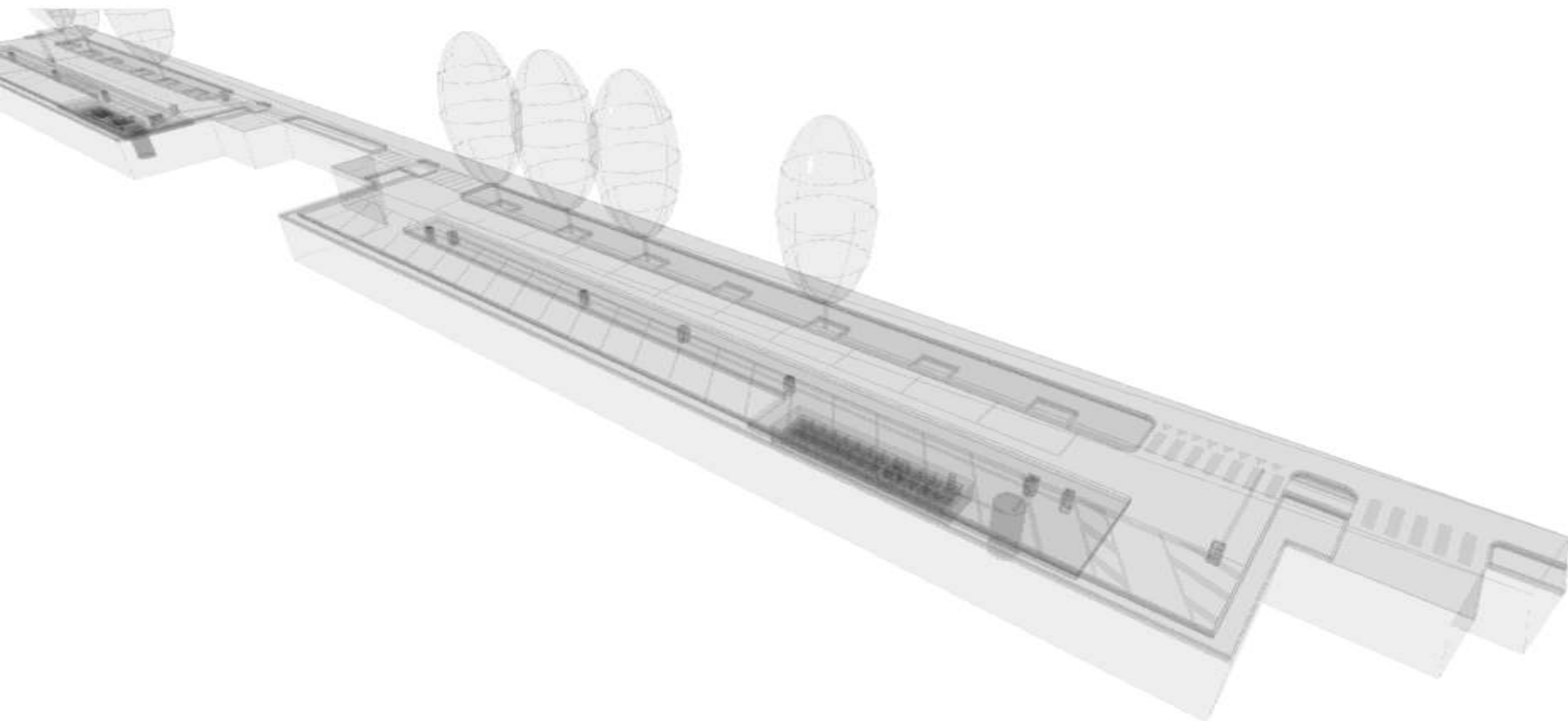
As Built



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

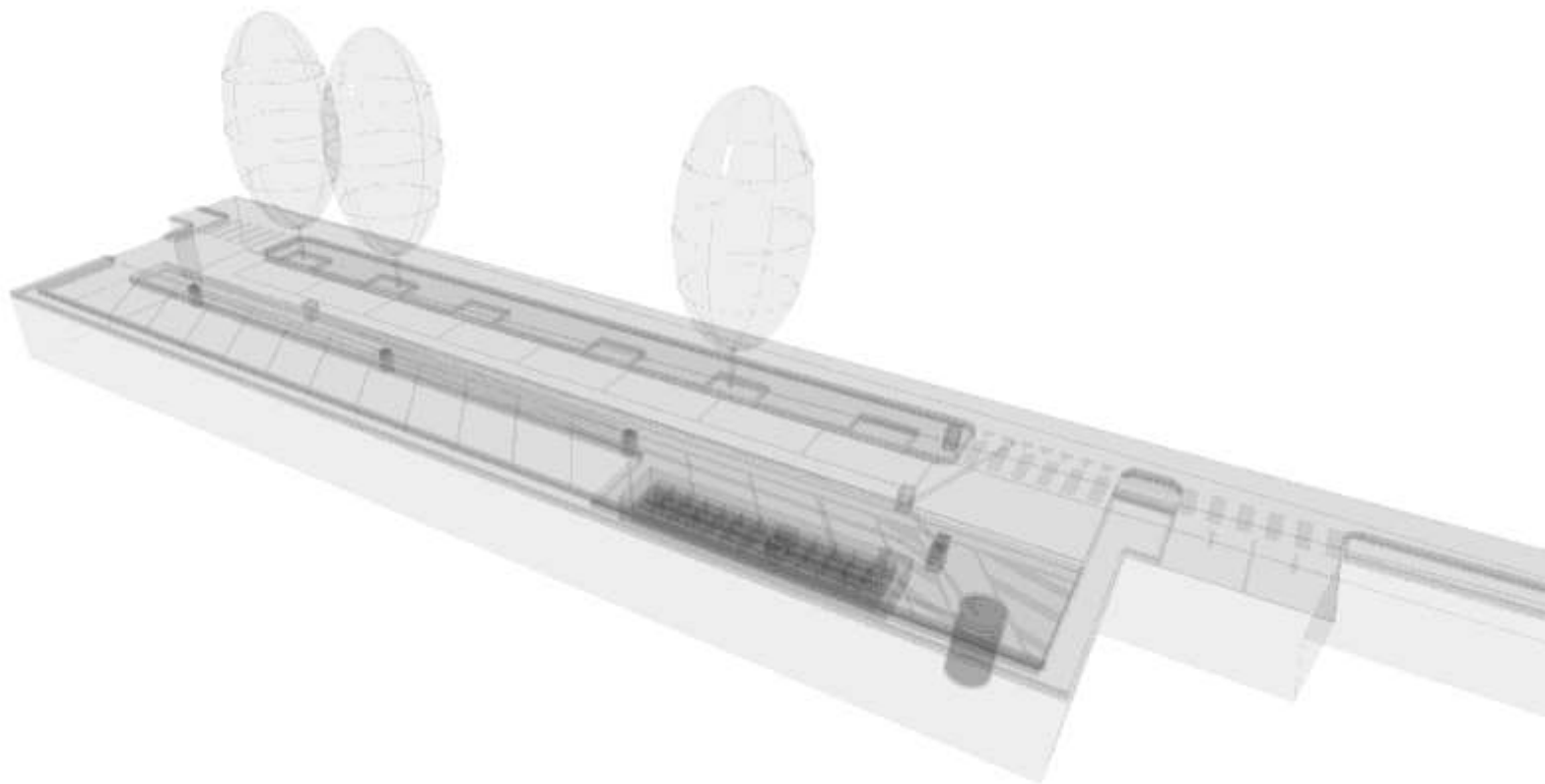
BIM



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

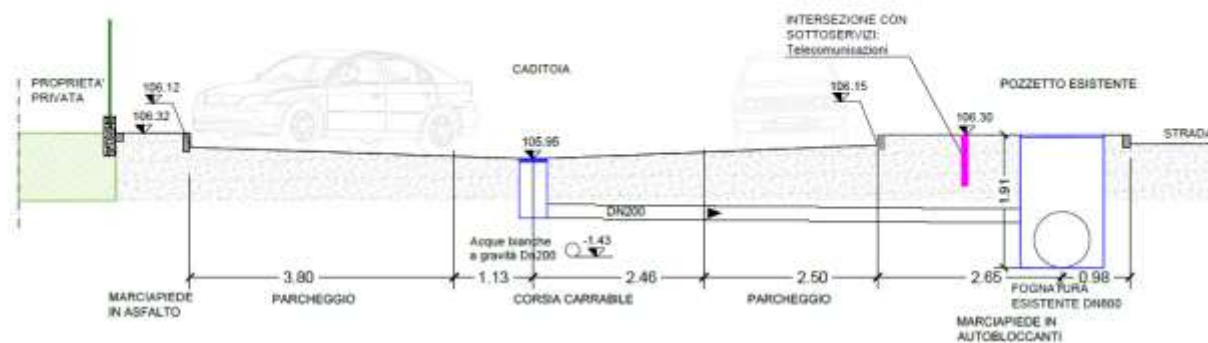
BIM



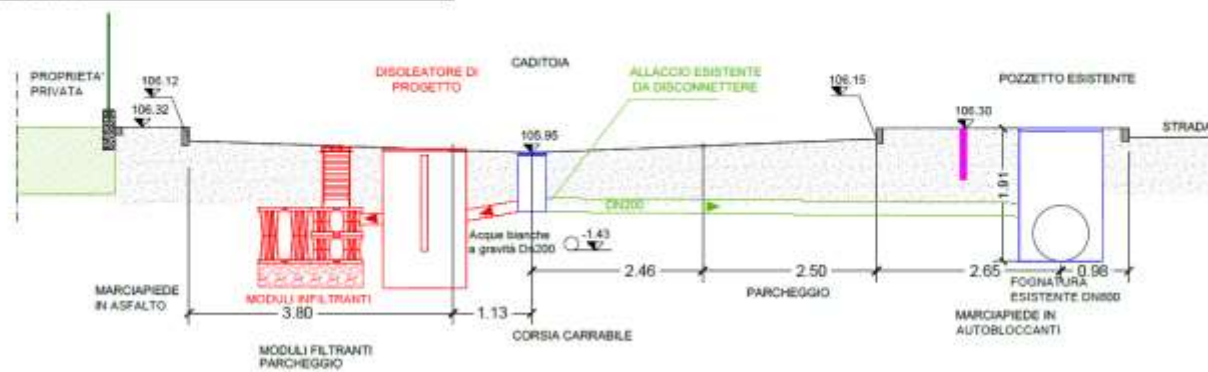
Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

Sezioni

SEZIONE 1-1 - VIA MATTEOTTI 16-18 - STATO DI FATTO
SCALA 1: 50



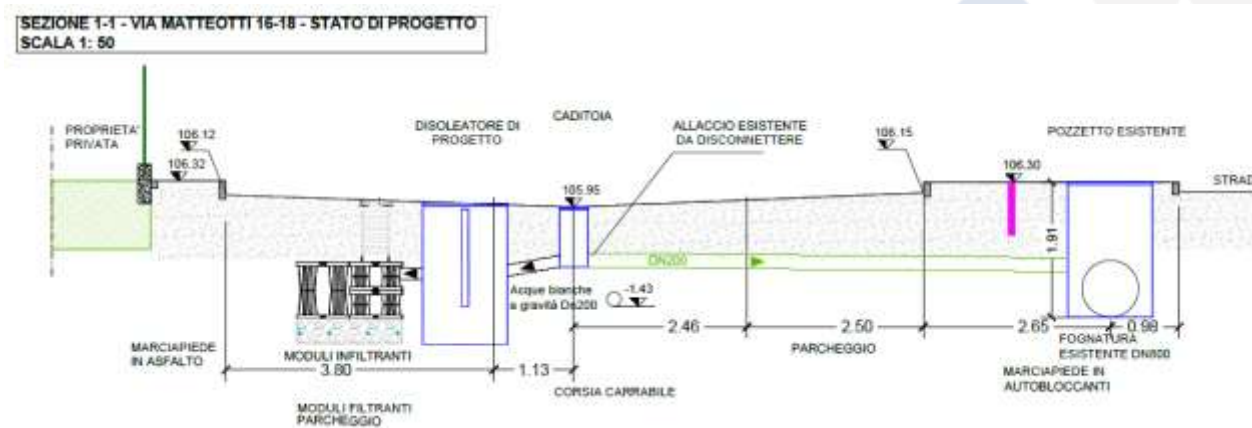
SEZIONE 1-1 - VIA MATTEOTTI 16-18 - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1: 50



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

Sezioni



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	393,14 €	35,74 €/cad
Disoleatore	450,00 €	225,00 €/cad
Modulo geocellulare infiltrante	250,00 €	125,00 €/cad
COSTO TOTALE	1093,14 €	
Superficie drenata	1315 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	0,83 €/m²	

ASSAGO

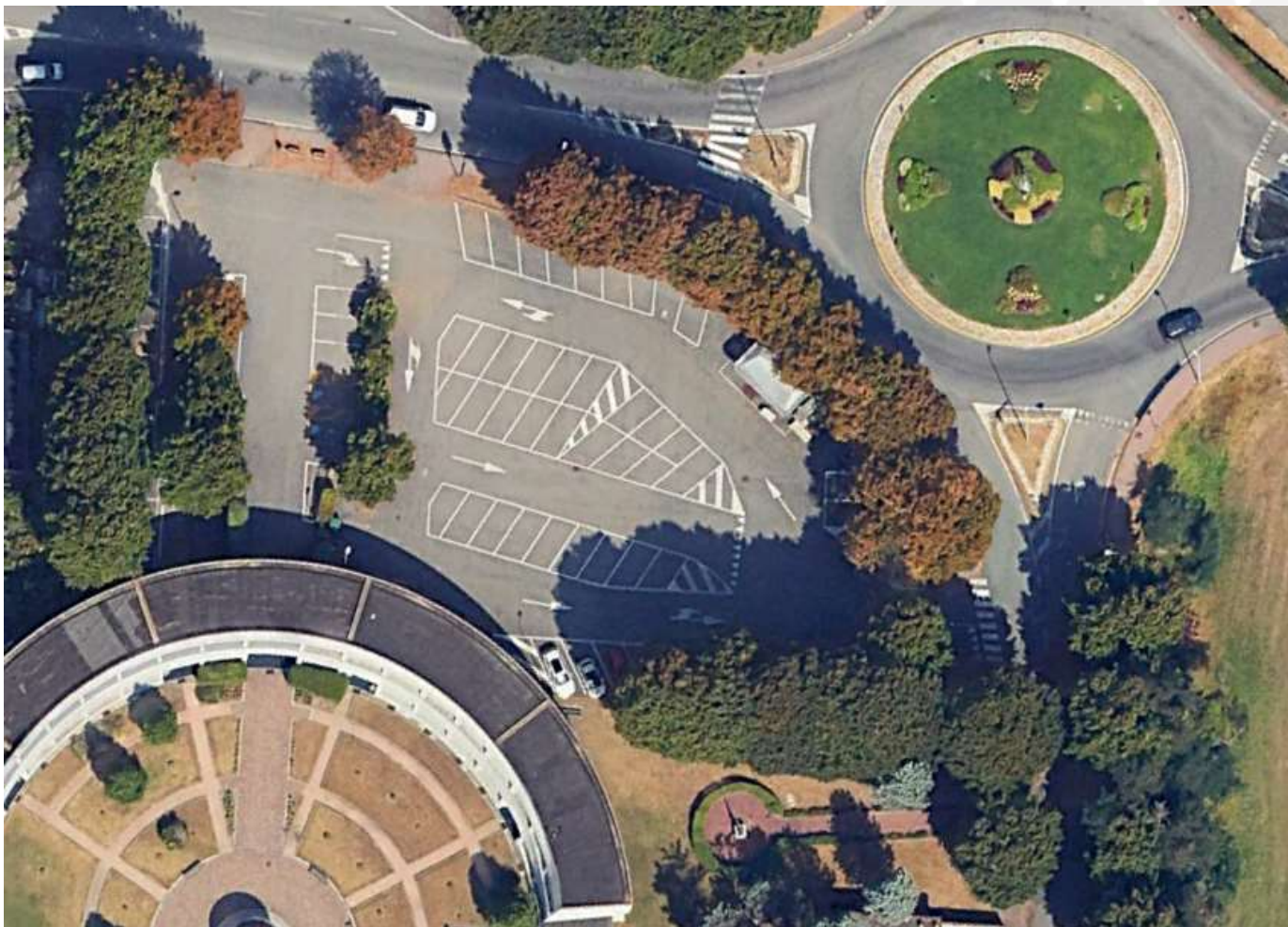
Indirizzo: Via Matteotti 16-18 (I48E22000040001)

Foto



ASSAGO

Indirizzo: Via Roma (I48E22000060001)



ASSAGO

Indirizzo: Via Roma (I48E22000060001)

Stato di fatto



ASSAGO

Indirizzo: Via Roma (I48E22000060001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Disoleatore
- Moduli geocellulari infiltranti
- Pavimentazione permeabile



ASSAGO

Indirizzo: Via Roma (I48E22000060001)

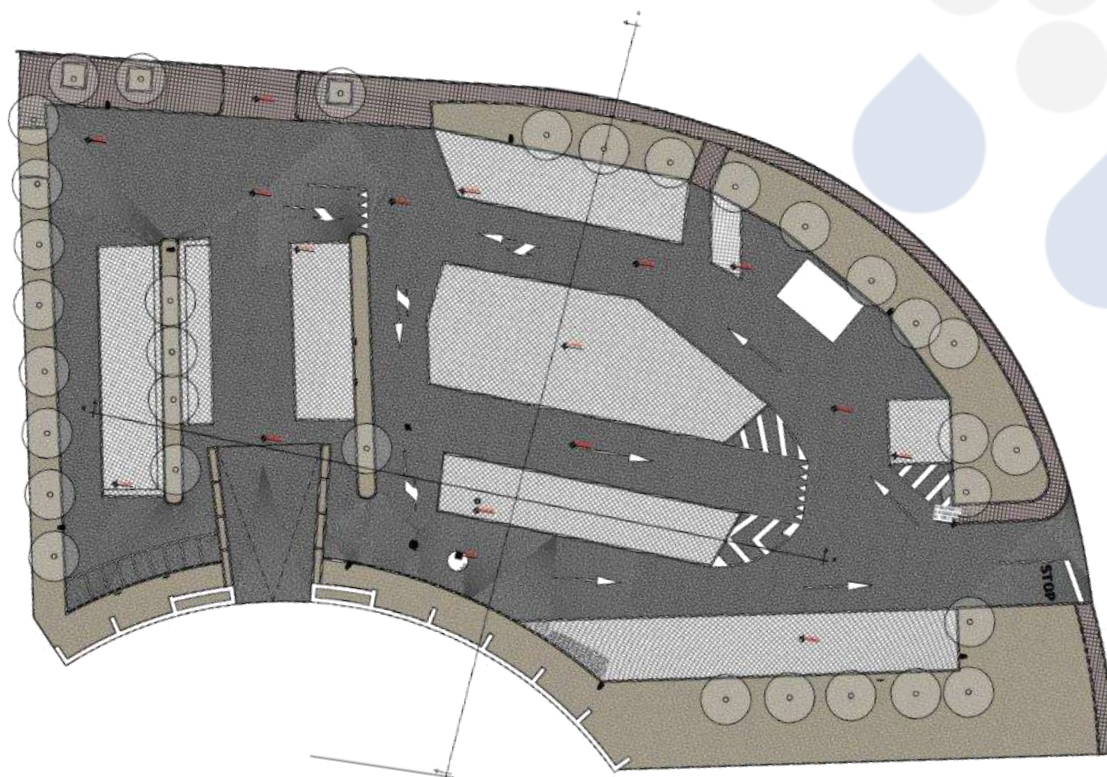
Stato di progetto



ASSAGO

Indirizzo: Via Roma (I48E22000060001)

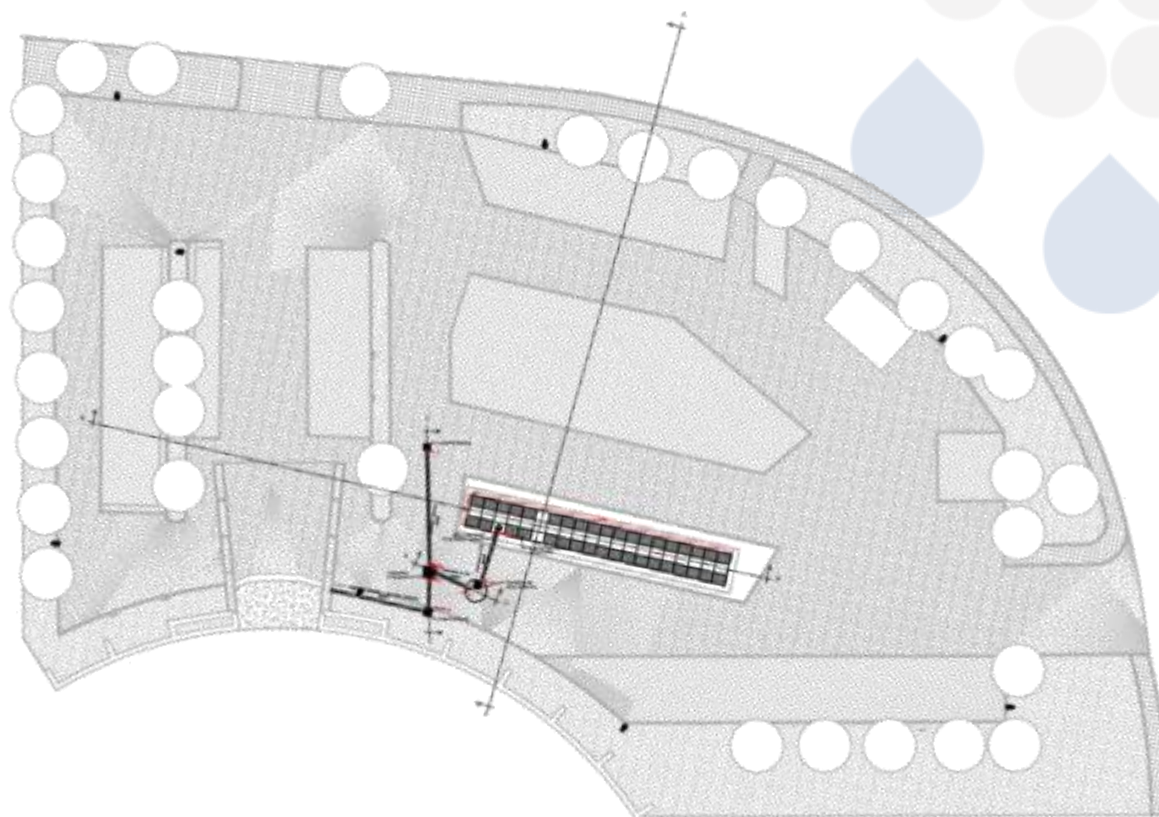
As Built



ASSAGO

Indirizzo: Via Roma (I48E22000060001)

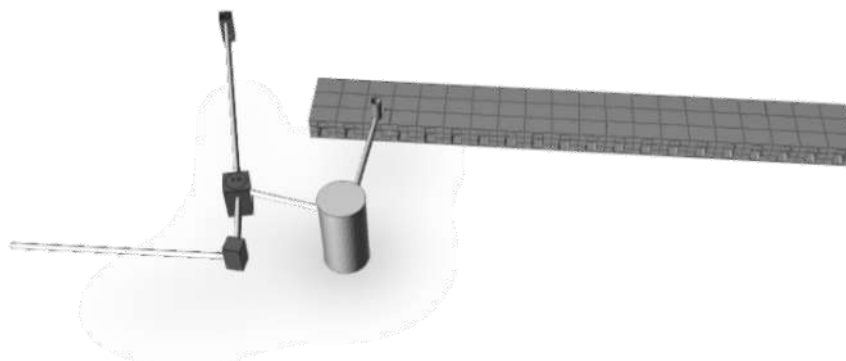
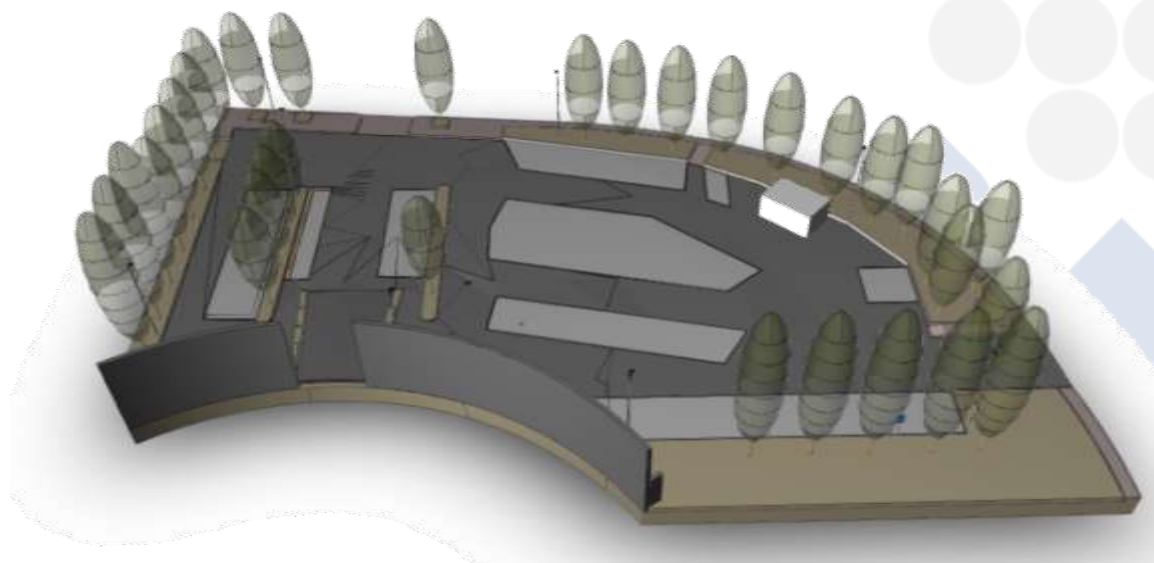
As Built



ASSAGO

Indirizzo: Via Roma (I48E22000060001)

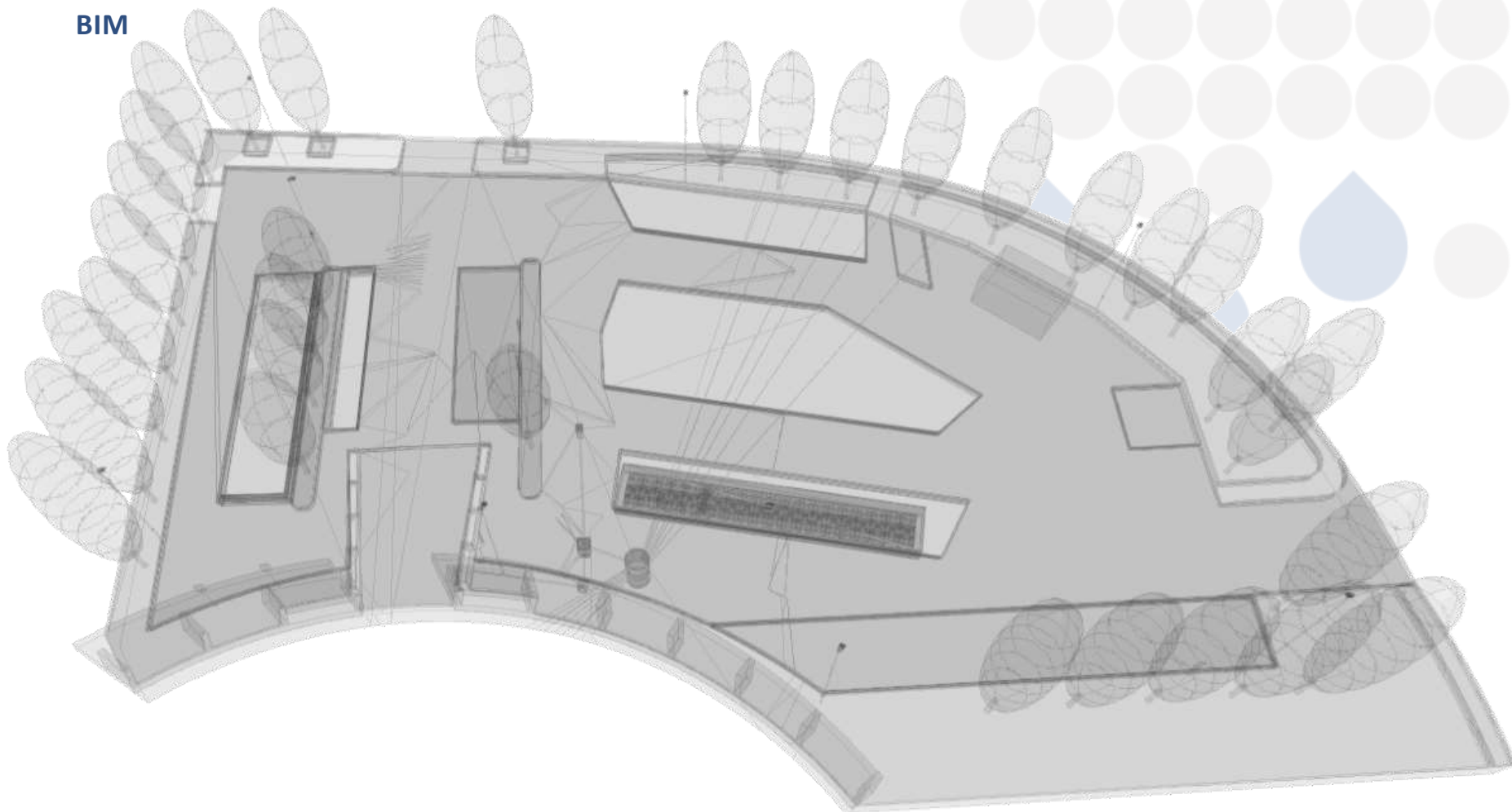
BIM



ASSAGO

Indirizzo: Via Roma (I48E22000060001)

BIM



Sezioni



ASSAGO

Indirizzo: Via Roma (I48E22000060001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	1644,04 €	35,74 €/cad
Pavimentazione drenante	1553,68 €	1,84 €/m ²
Disoleatore	225,00 €	225,00 €/cad
Modulo geocellulare infiltrante	125,00 €	125,00 €/cad
COSTO TOTALE	3547,72 €	
Superficie drenata	2640 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,34 €/m²	

ASSAGO

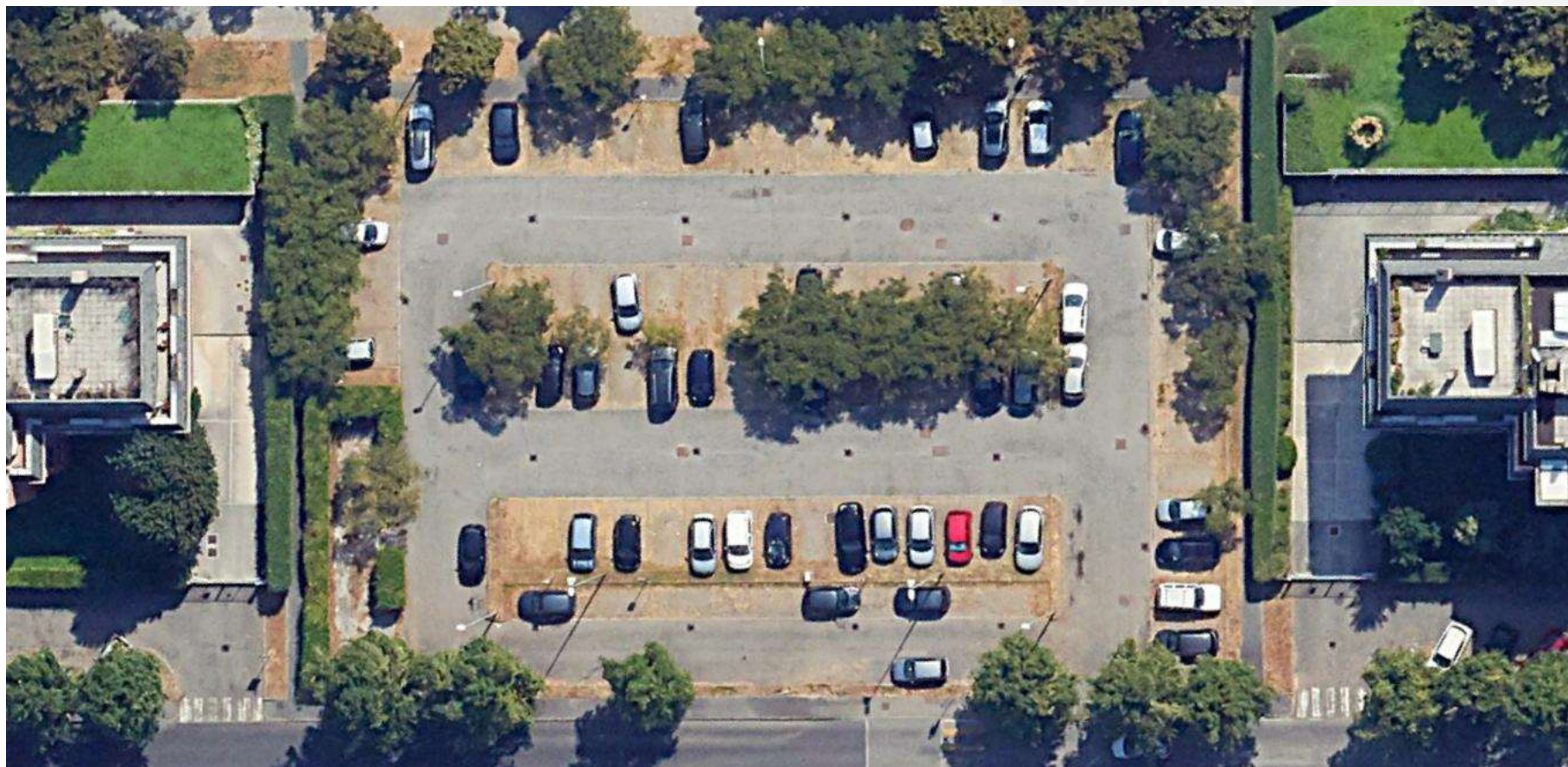
Indirizzo: Via Roma (I48E22000060001)

Foto



ASSAGO

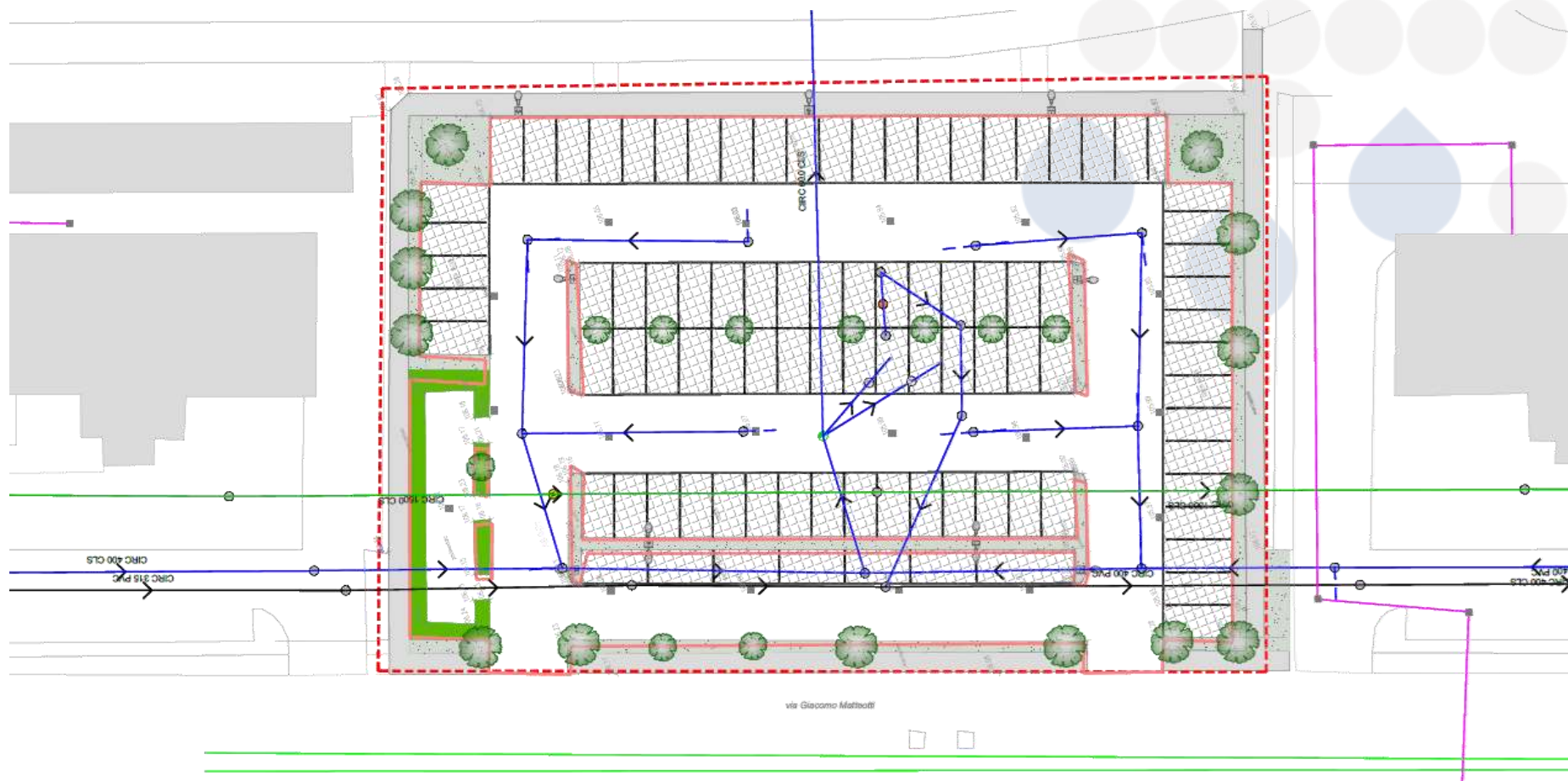
Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

Stato di fatto



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Pavimentazione permeabile
- Trincea drenante

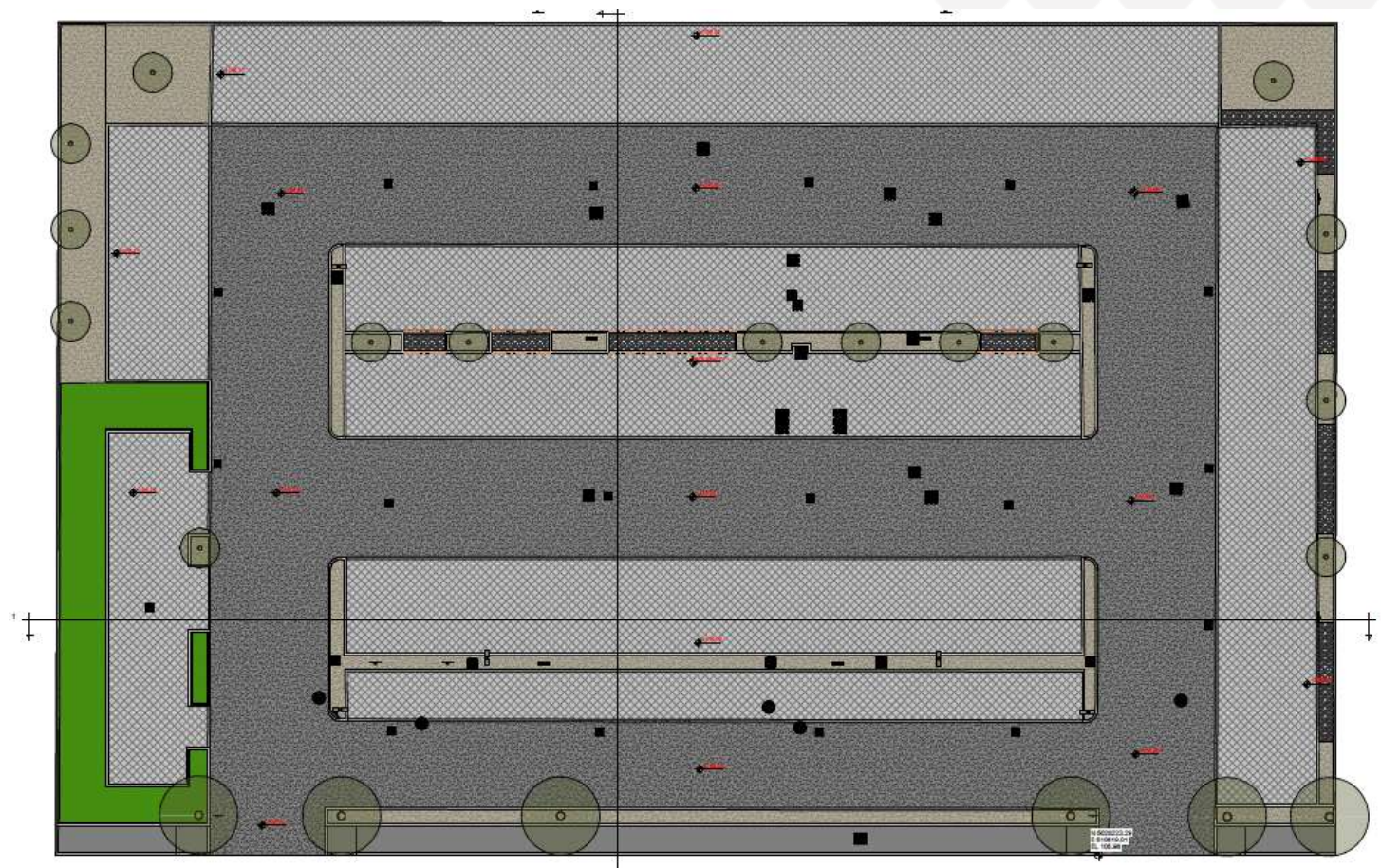


Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

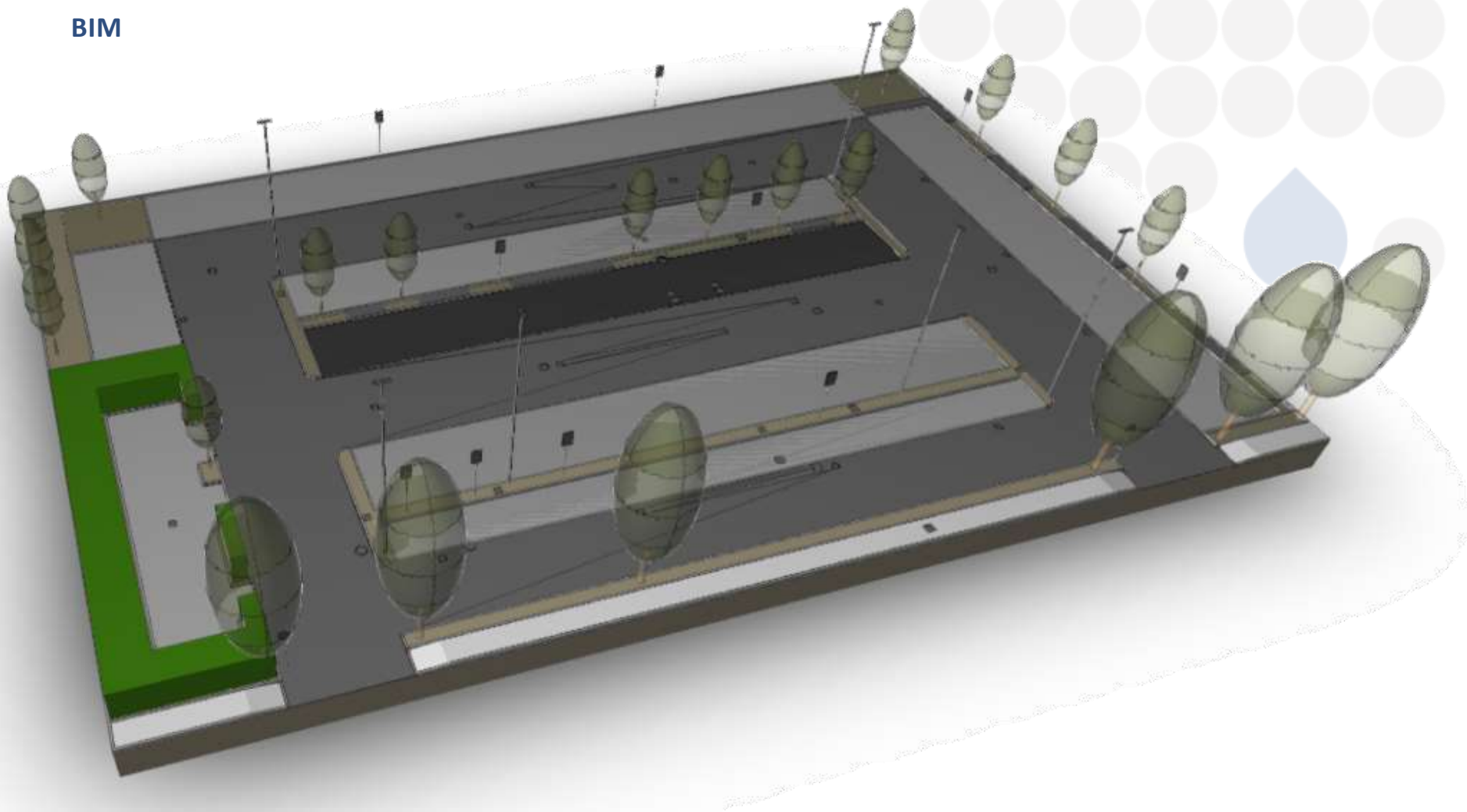
As Built



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

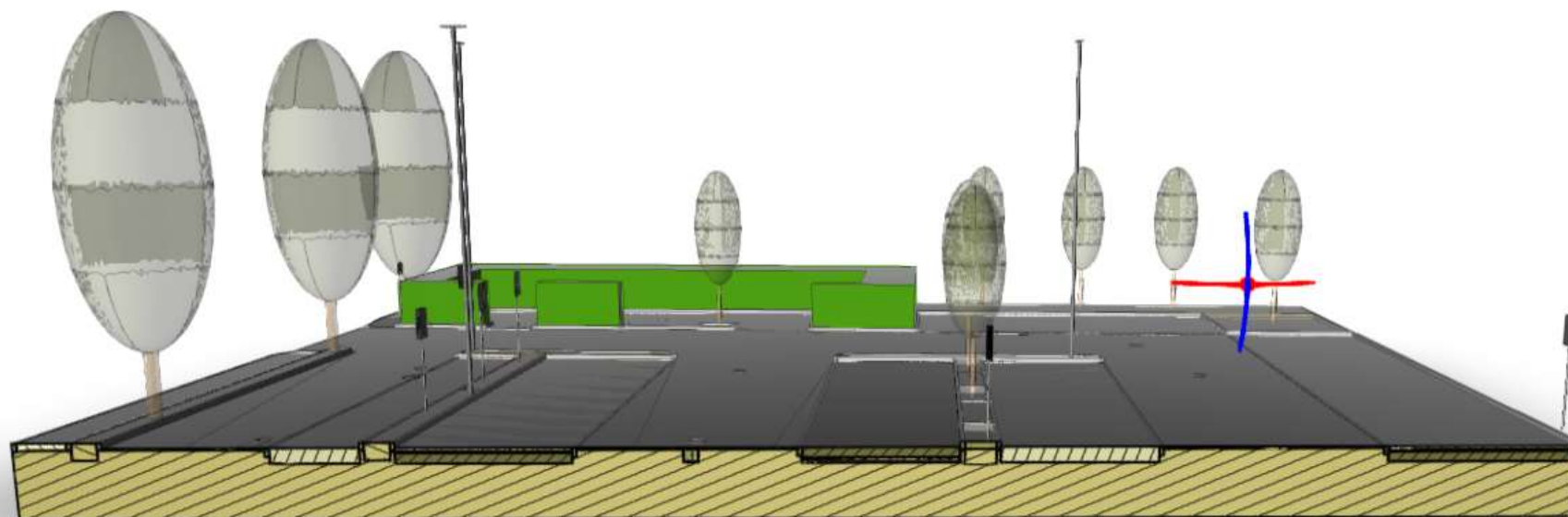
BIM



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

BIM

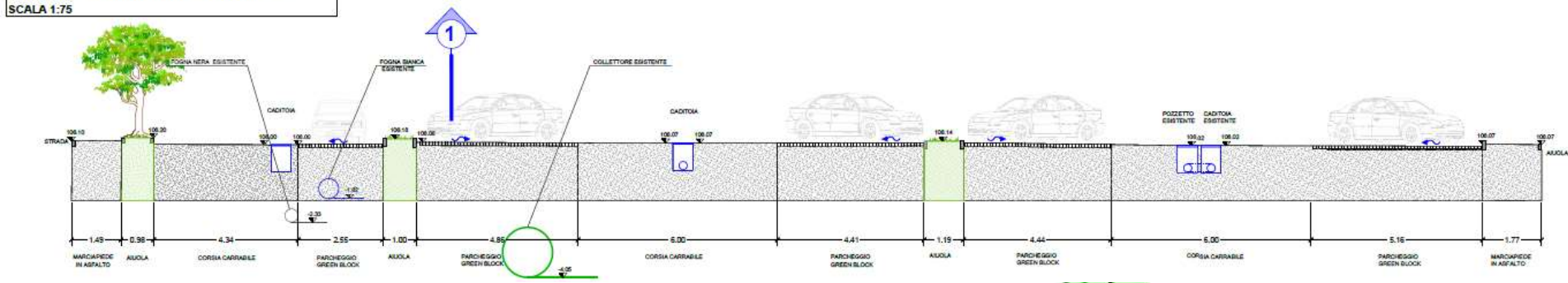


ASSAGO

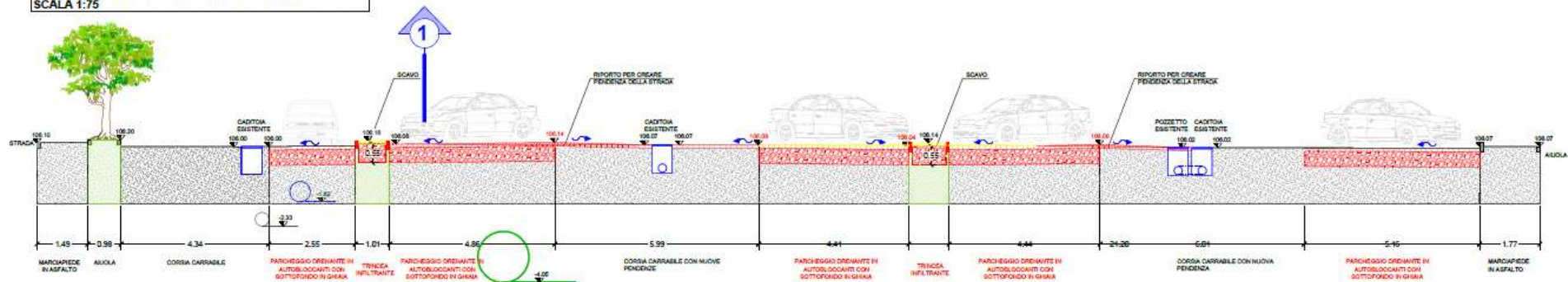
Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

Sezioni

SEZIONE 2-2 - VIA MATTEOTTI 18 - STATO DI FATTO
SCALA 1:75



SEZIONE 2-2 - VIA MATTEOTTI 18 - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:75

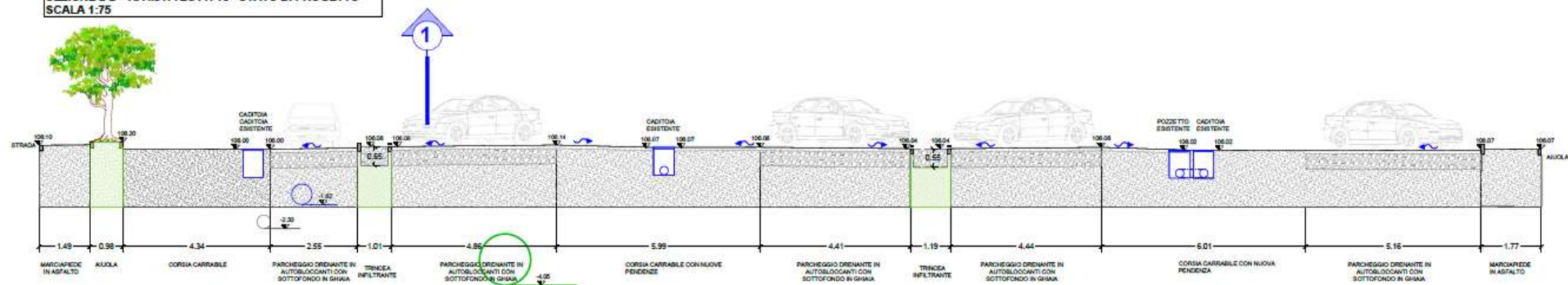


ASSAGO

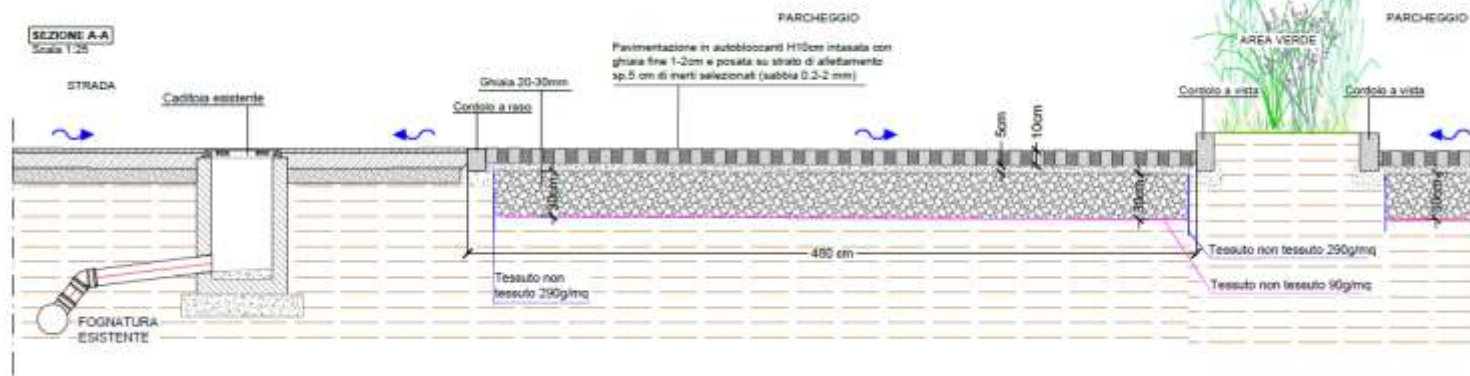
Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

Sezioni

SEZIONE 2-2 - VIA MATTEOTTI 18 - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:75



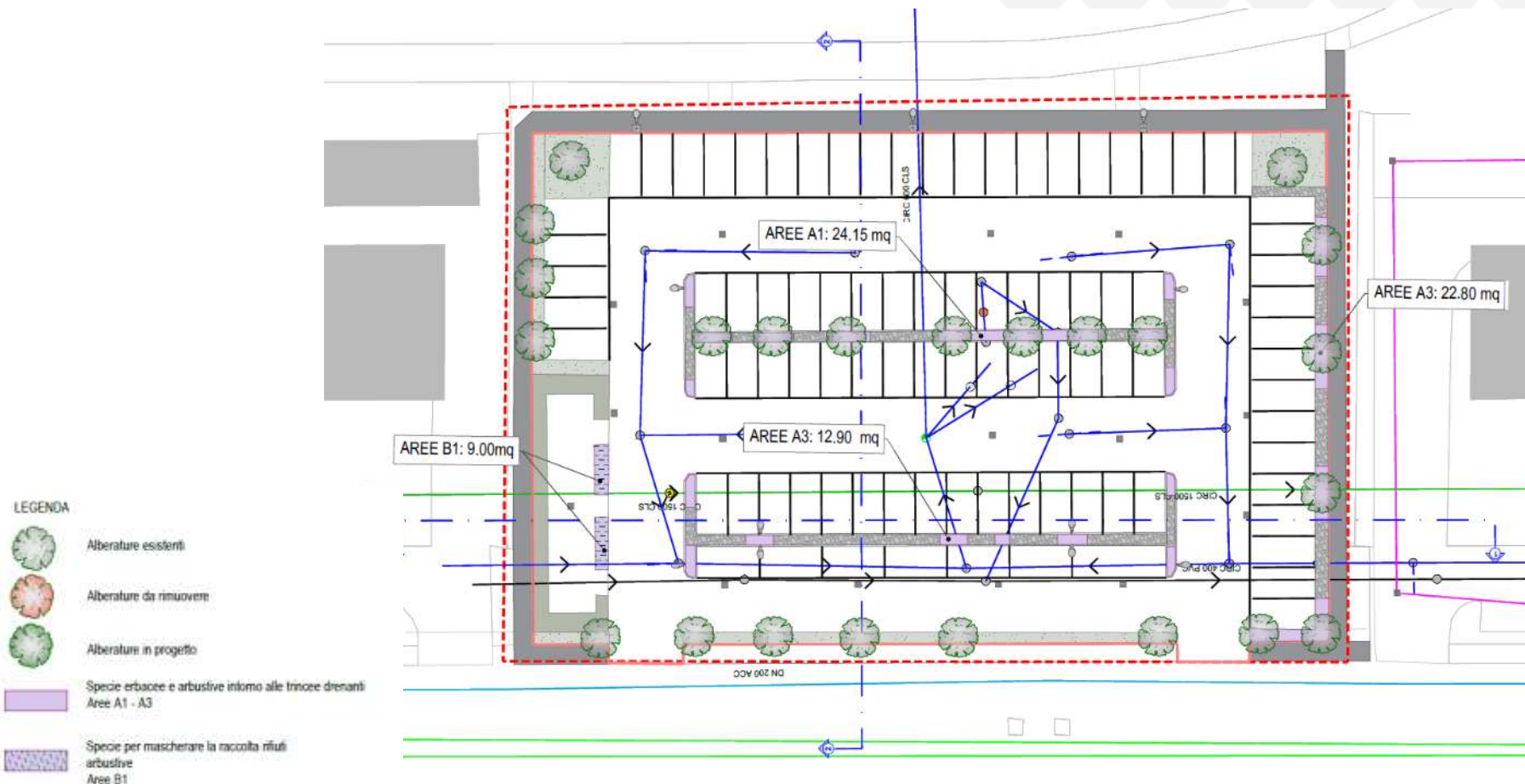
SEZIONE A-A
Scala 1:25



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

Piantagioni



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

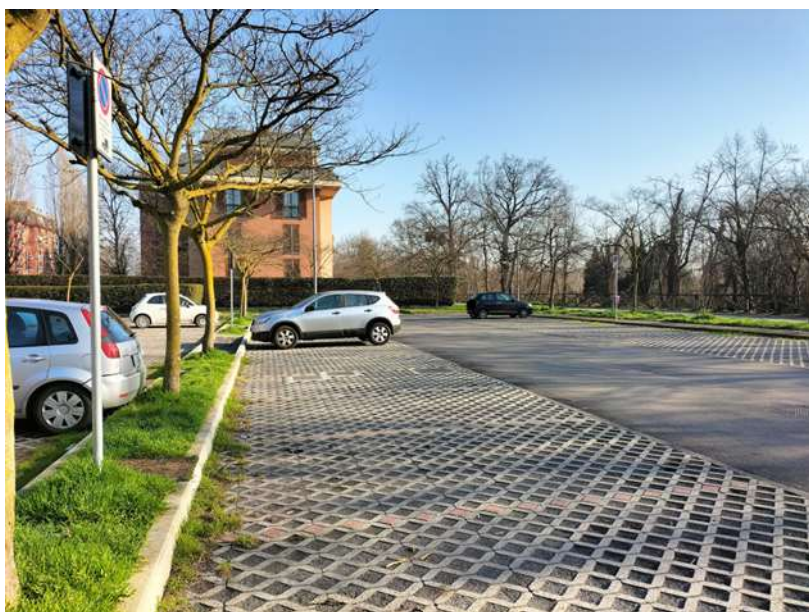
Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	857,76 €	35,74 €/cad
Area bioritenzione	497,81 €	7,23 €/m ²
Trincea drenante	291,84 €	4,11 €/m ²
Pavimentazione drenante	2216,66 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	3864,07 €	
Superficie drenata	2621 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,47 €/m²	

ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

Foto



ASSAGO

Indirizzo: Via Matteotti 18 (I48E22000030001)

Foto



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

Stato di fatto



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

Stato di fatto

LEGENDA			
	Area drenata		Sottoservizi_Gas
	Area di intervento		Sottoservizi_Rete elettrica
	Caditoia esistente		Sottoservizi_Telecomunicazioni
	Pozzetto con chiusino esistente		Fogna_Tratto Allacciamenti
	Pozzetto non identificabile		Fogna_Acque nere
	Illuminazione esistente		Fogna_Acque bianche
	Pavimentazione drenante per area a parcheggio - Esistente		Fogna_Acque miste
	Area verde esistente		Fogna_Reticolo Idrico
			Fogna_Collettore
			H2O_Acquedotto
			H2O_Idrante sottosuolo
			H2O_Saracinesca rete aperta











PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

SuDS

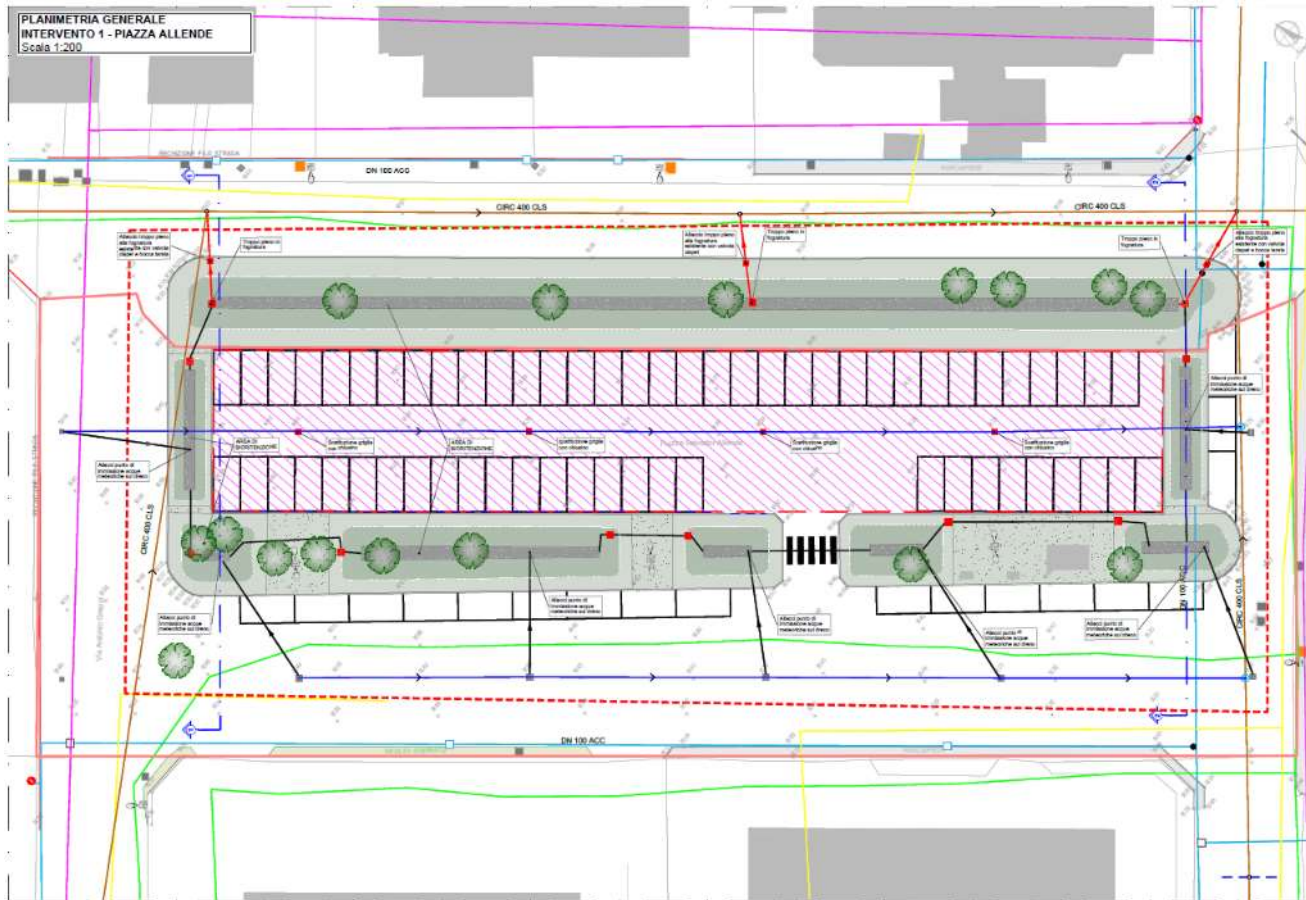
Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Aree di bioritenzione

LEGENDA			
	Area drenata		Sottoservizi_Gas
	Area di intervento		Sottoservizi_Rete elettrica
	Caditoia esistente		Sottoservizi_Telecomunicazioni
	Caditoia nuova		Fogna_Tratto Allacciamenti
	Pozzetto con chiusino esistente		Fogna_Acque nere
	Pozzetto con chiusino nuovo		Fogna_Acque bianche
	Bocca di lupo nei cordoli nuova		Fogna_Acque miste
	Illuminazione esistente		Fogna_Reticolo Idrico
	SuDS - Area bioritenzione - medium sabbia misto compost e terreno		Fogna_Collettore
	Nuovi parcheggi		H2O_Acquedotto
	Dreno di progetto		H2O_Idrante sottosuolo
	Allacci di progetto		H2O_Saracinesca rete aperta
	Area verde esistente		
	Area verde progetto		
	SuDS - Area di massimo accumulo temporaneo dell'acqua		
	Quote di rilievo		

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

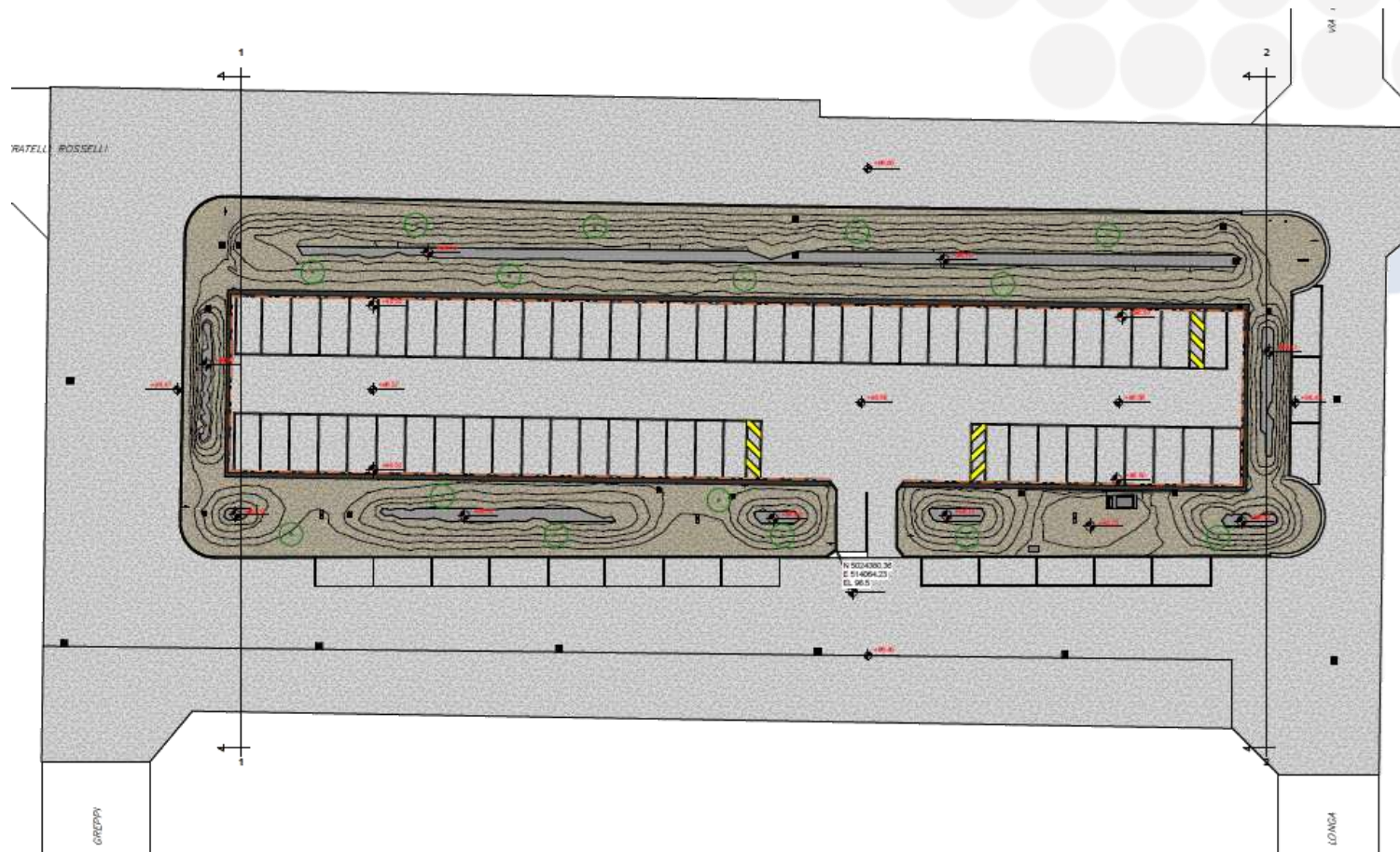
Stato di progetto



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

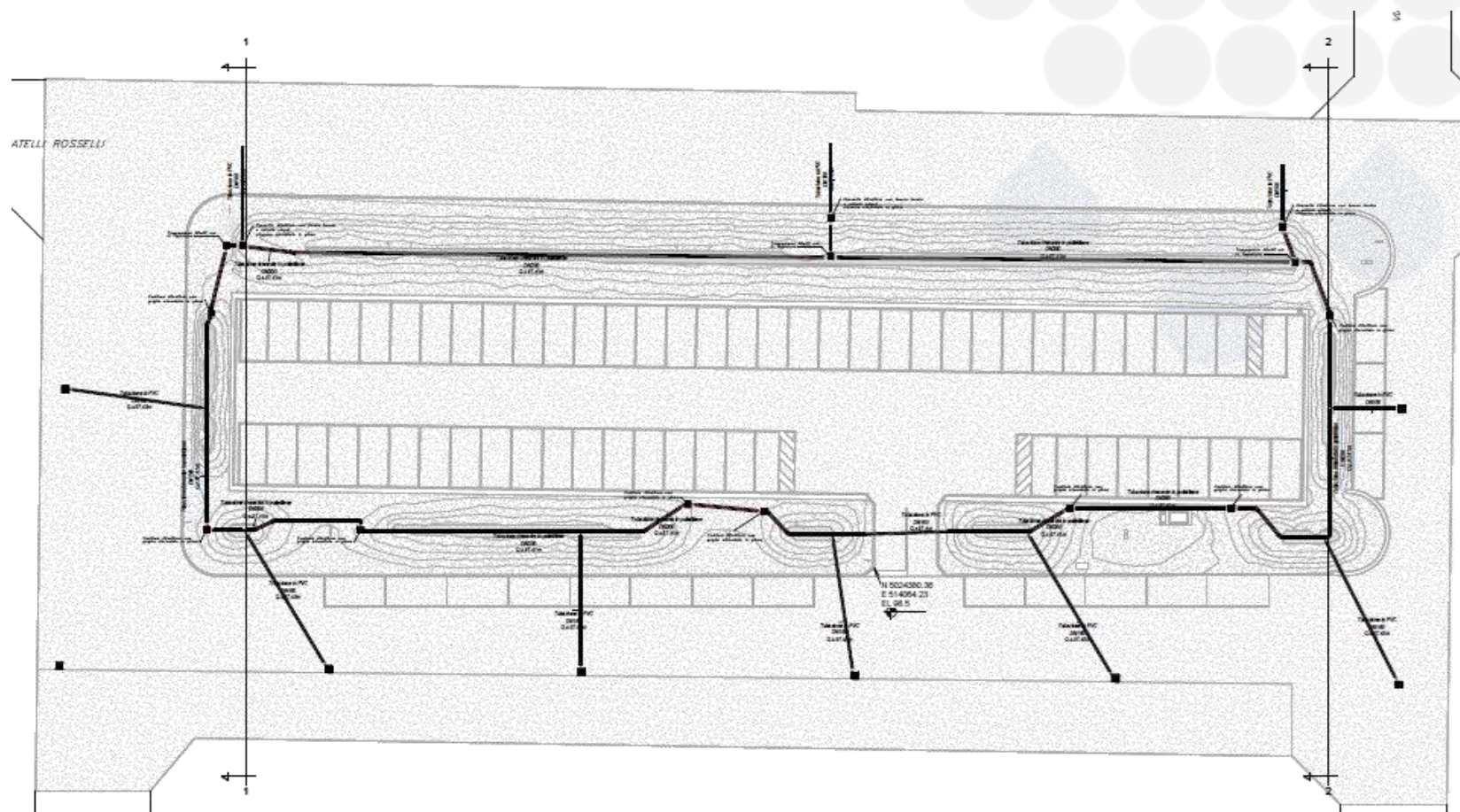
As Built



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

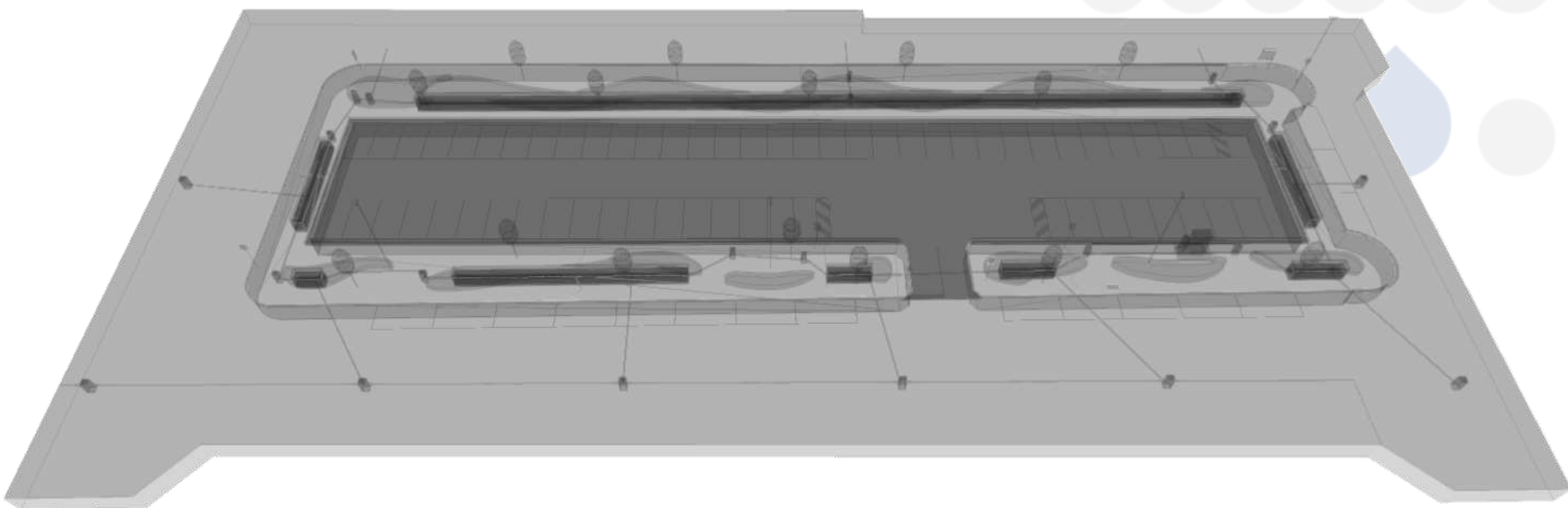
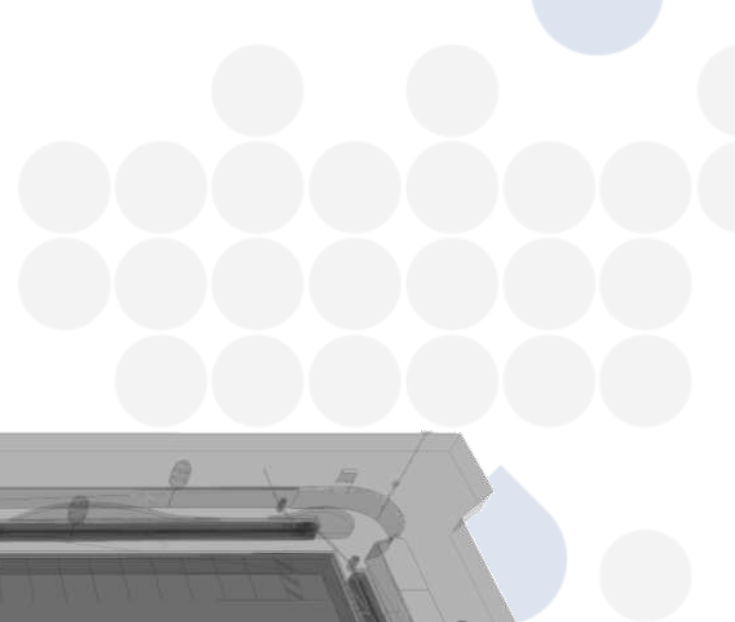
As Built



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

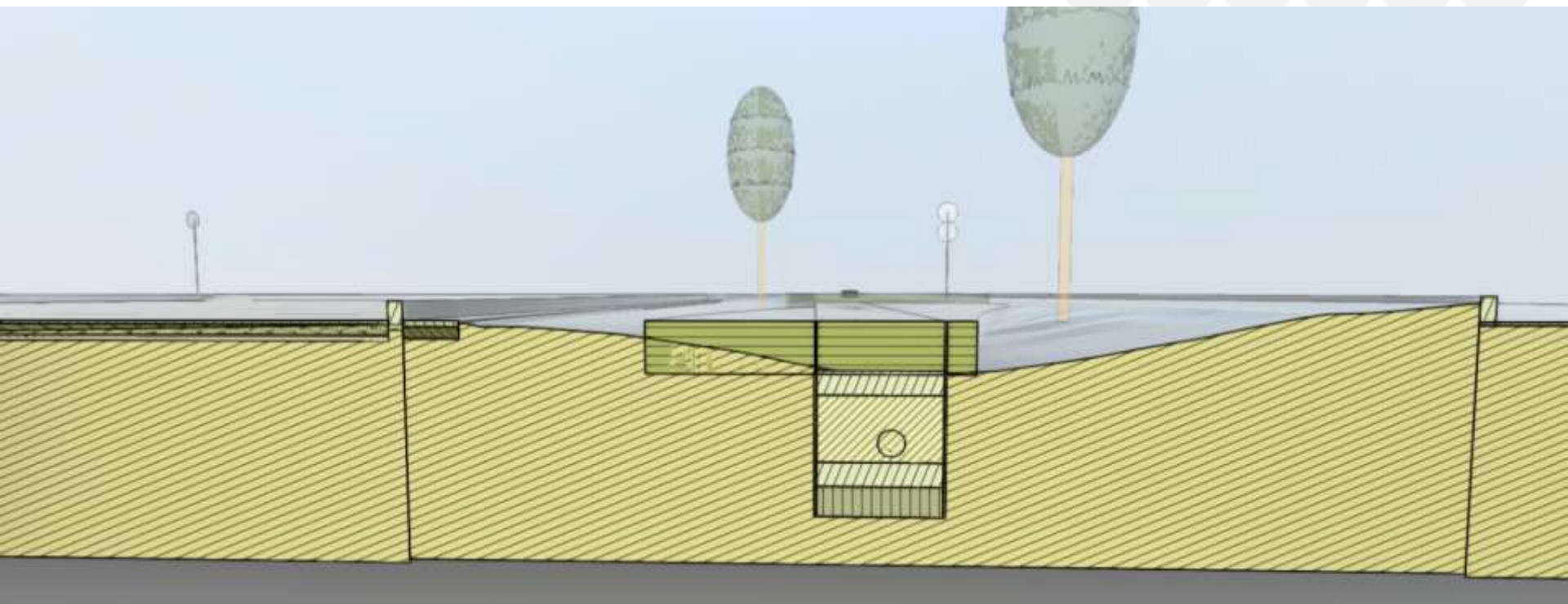
BIM



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

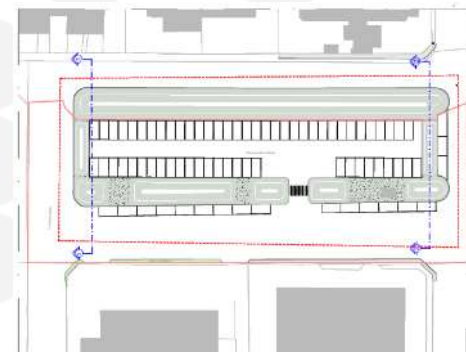
BIM



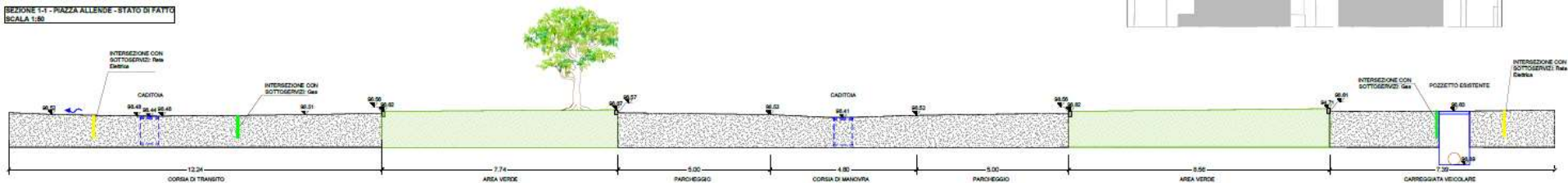
PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

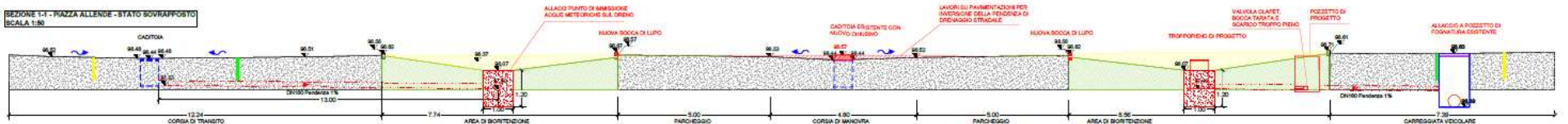
Sezioni



SEZIONE 1-1 - PIAZZA ALLENDE - STATO DI FATTO
SCALA 1:80



SEZIONE 1-1 - PIAZZA ALLENDE - STATO SOVRAPPORSTO
SCALA 1:80



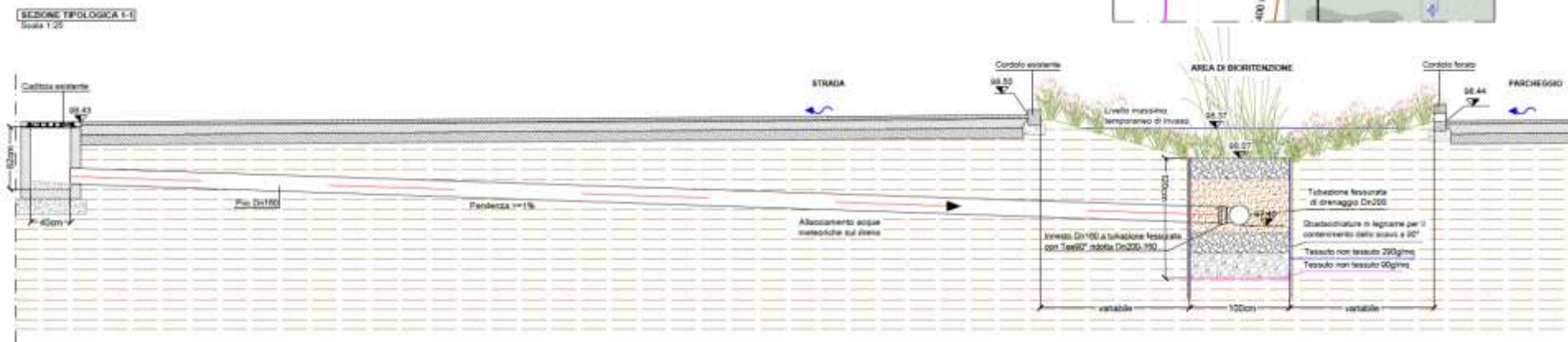
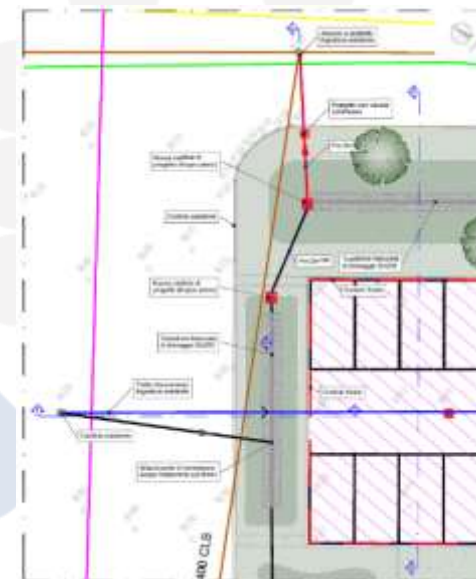
SEZIONE 1-1 - PIAZZA ALLENDE - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:80



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

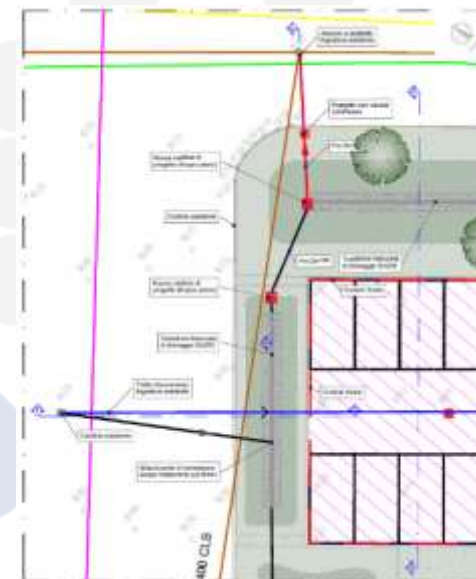
Sezioni



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

Sezioni



PIEVE EMANUELE

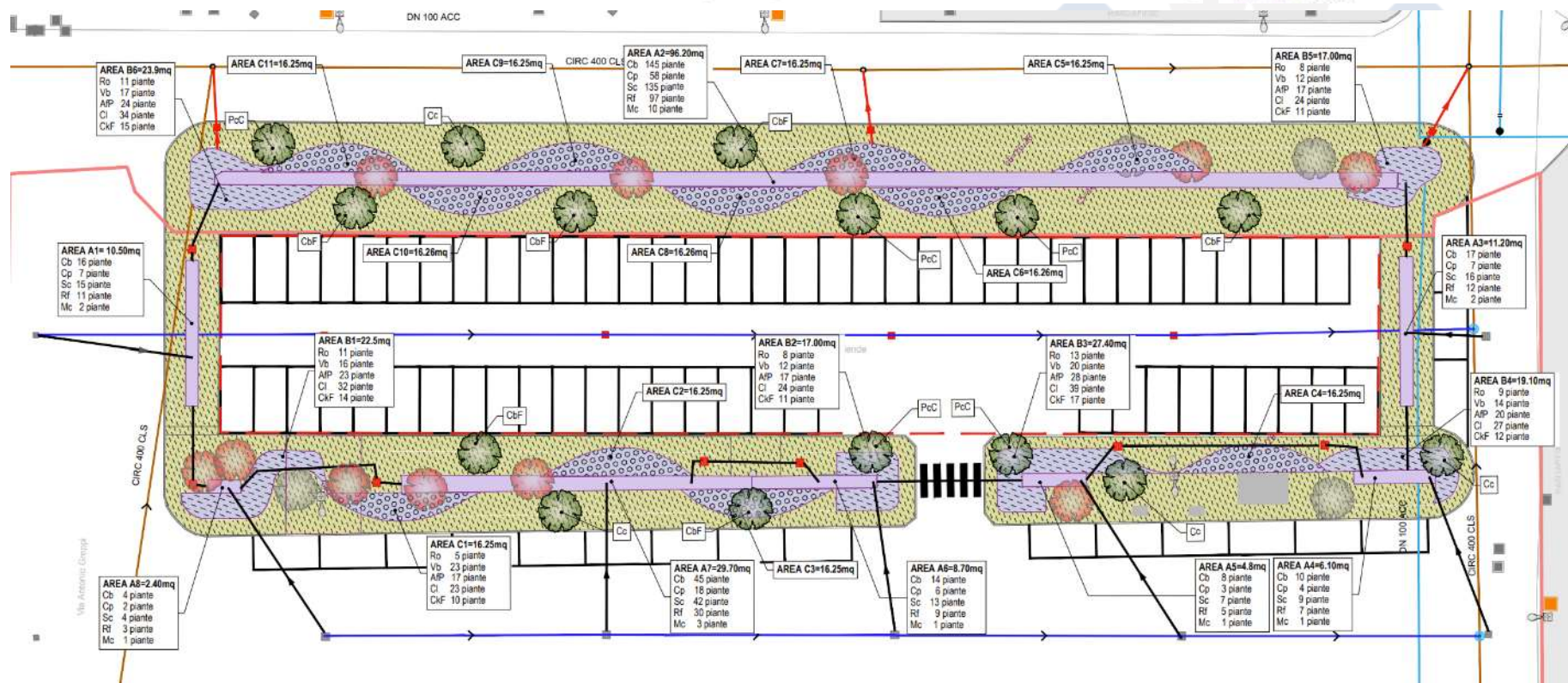
Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

Piantumazioni

Specie erbacee e arbustive ornamentali		
Area C1 - C11		
ID	NOME PIANTA	DENSITA' P/MQ
Ro	Rosmarinus officialis	1,5
Vb	Verbena bonariensis	7
AP	Achillea filipendulina parker	5
Cl	Coreopsis lanceolata	7
CkF	Calamagrostis Karl foester	3

LEGENDA

- Alberature dimessi e ripiantate
- Alberature esistenti
- Alberature da rimuovere
- Alberature in progetto
- Specie per le aree di biorisanamento e fittoazione erbacee e graminacee Area A1-A8
- Specie per le sponde delle aree di biorisanamento e fittoazione erbacee e arbustive ornamentali Area B1-B8
- Specie per le sponde delle aree di biorisanamento e fittoazione erbacee e arbustive ornamentali Area C1-C11
- Tappeto erboso e prato fiorito 1400mq



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	643,32 €	35,74 €/cad
Area bioritenzione	3712,04 €	4,72 €/m ²
COSTO TOTALE	4355,36 €	
Superficie drenata	5000 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	0,87 €/m²	

PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

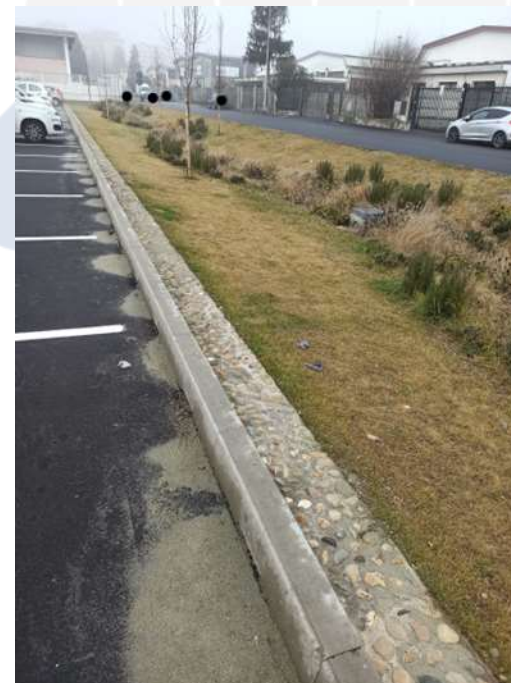
Foto



PIEVE EMANUELE

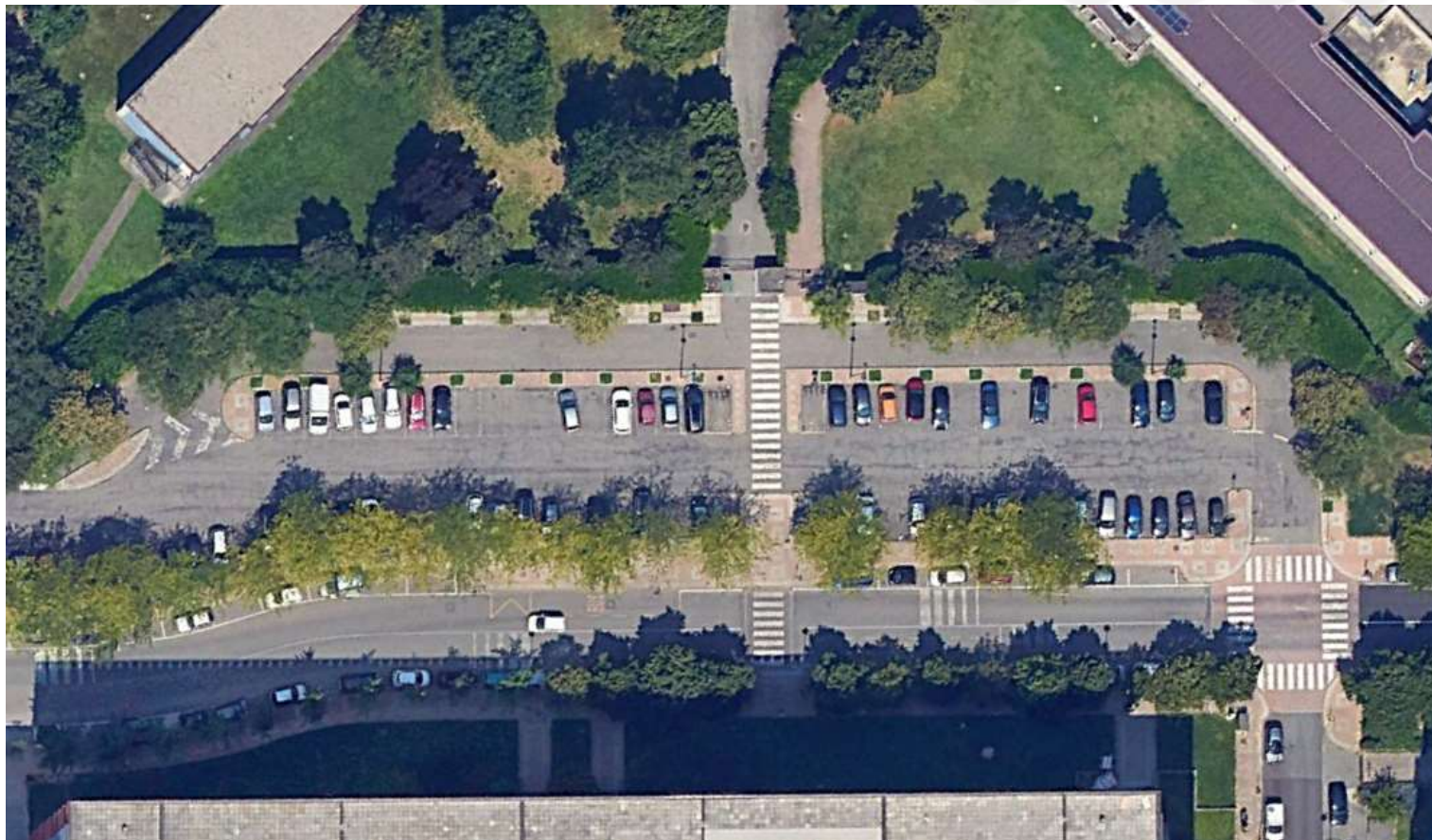
Indirizzo: Piazza Allende (I48E22000140001)

Foto



PIEVE EMANUELE

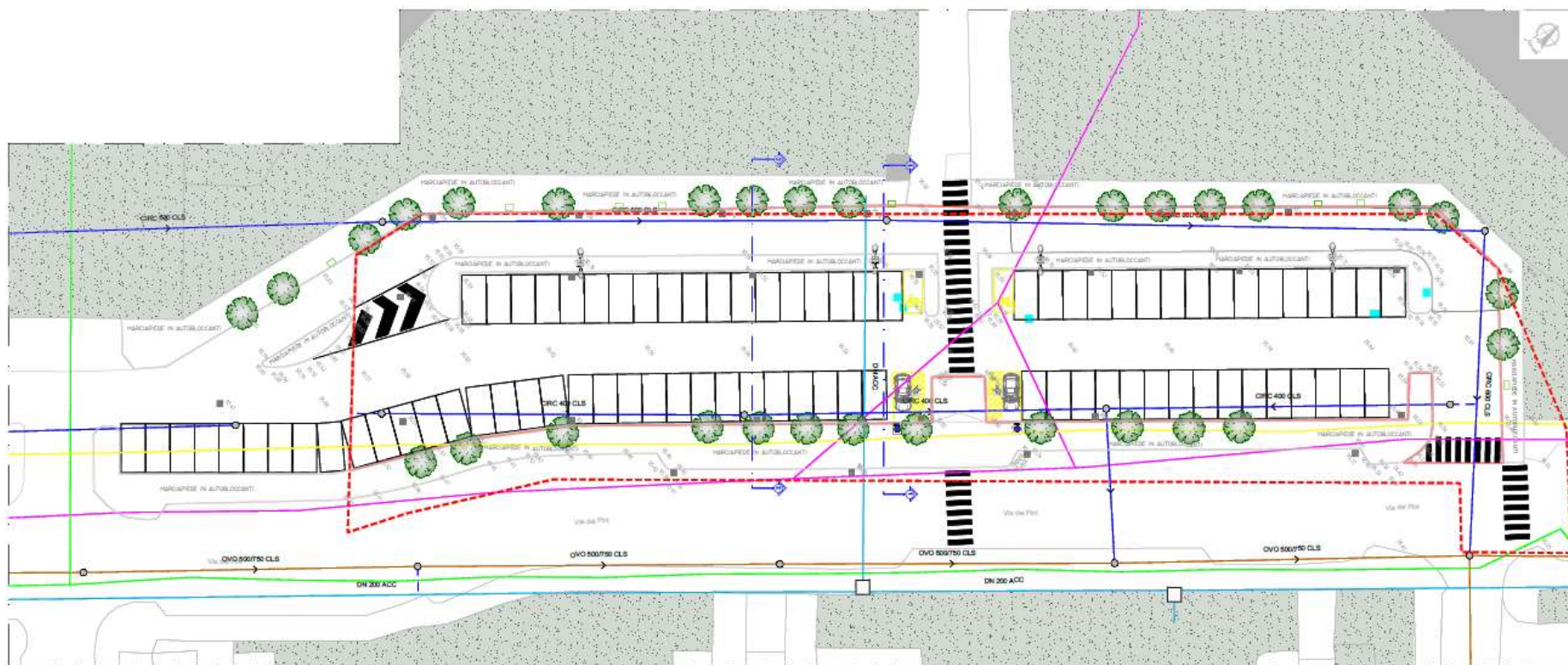
Indirizzo: Via dei Pini (I48E22000150001)



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini (I48E22000150001)

Stato di fatto



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini (I48E22000150001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Aree di bioritenzione



Stato di progetto

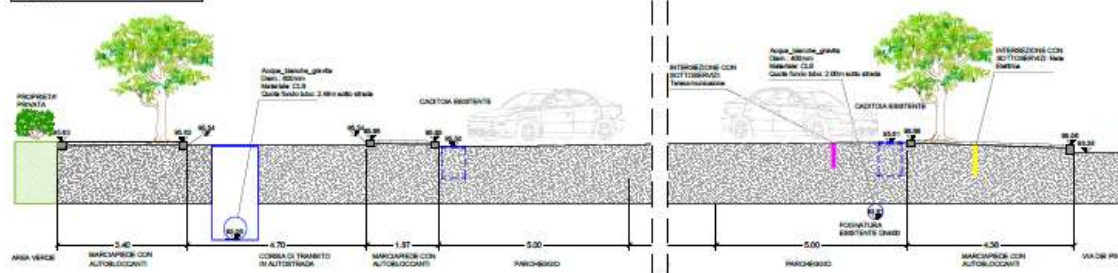


PIEVE EMANUELE

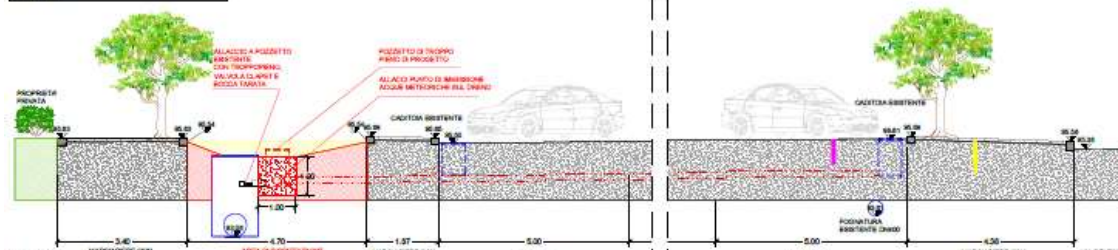
Indirizzo: Via dei Pini (I48E22000150001)

Sezioni

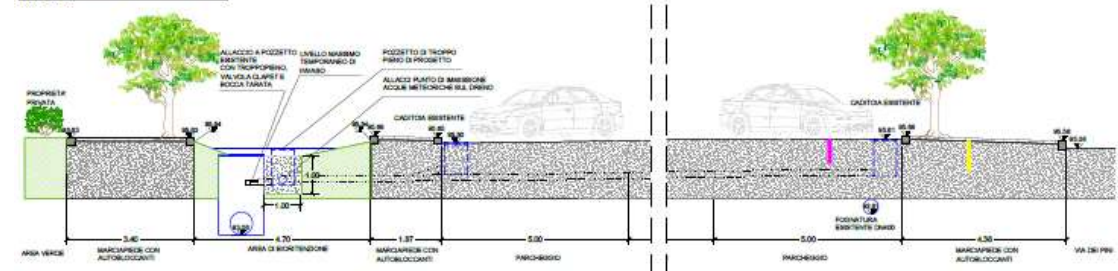
SEZIONE 1-1 - VIA DEI PINI - STATO D'ATTUALITÀ
SCALA 1:50



SEZIONE 1-1 - VIA DEI PINI - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:50



SEZIONE 1-1 - VIA DEI PINI - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:50

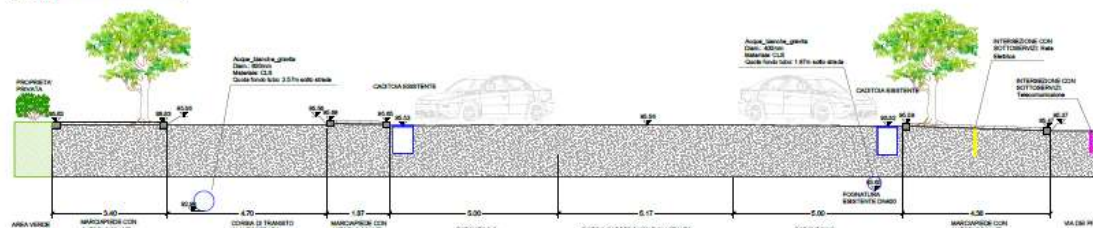


PIEVE EMANUELE

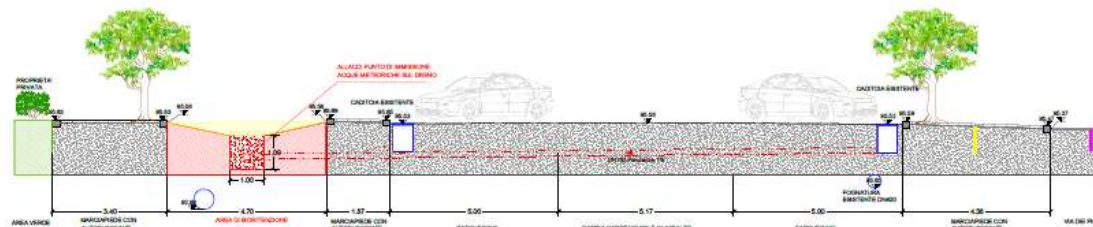
Indirizzo: Via dei Pini (I48E22000150001)

Sezioni

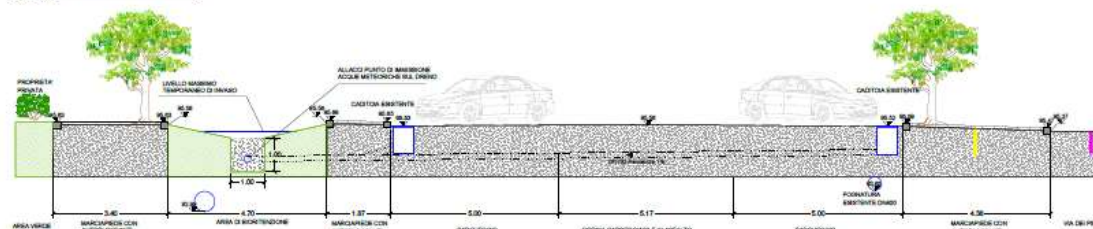
SEZIONE 2-2 - VIA DEI PINI - STATO STATUTO
SCALA 1:50



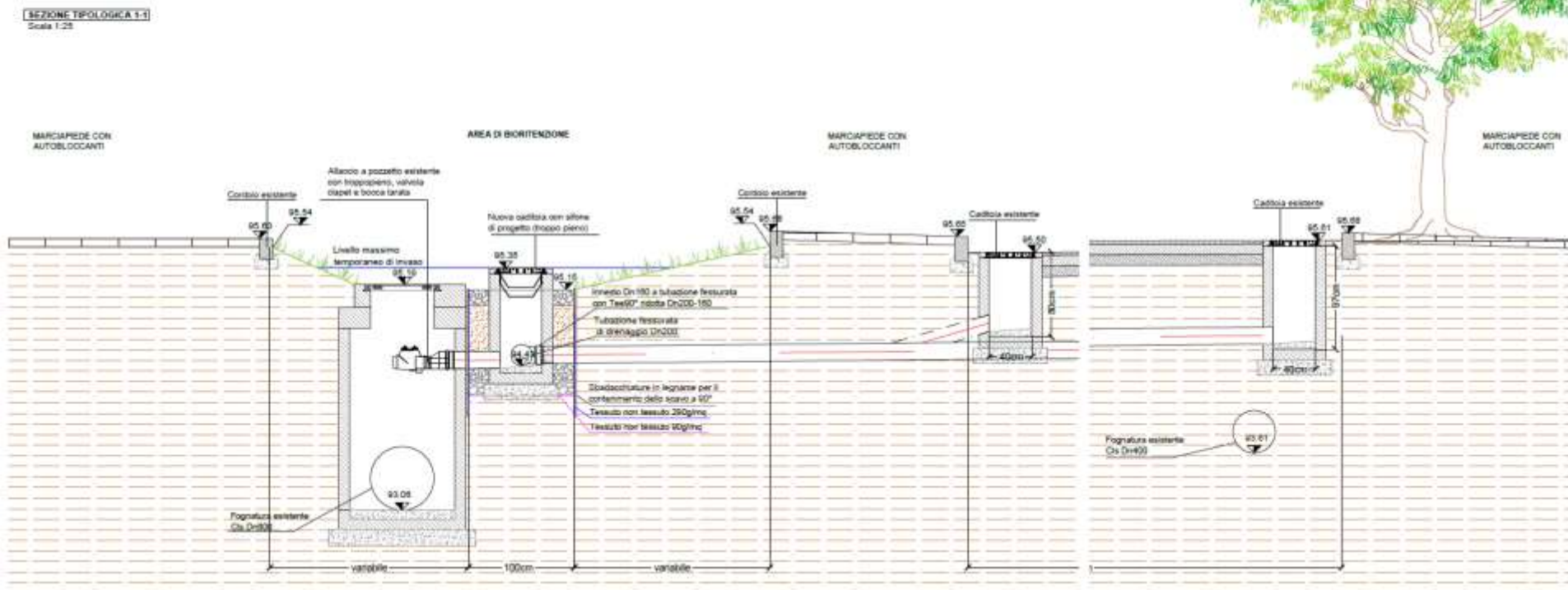
SEZIONE 2-2 - VIA DEI PINI - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:50



SEZIONE 2-2 - VIA DEI PINI - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:50



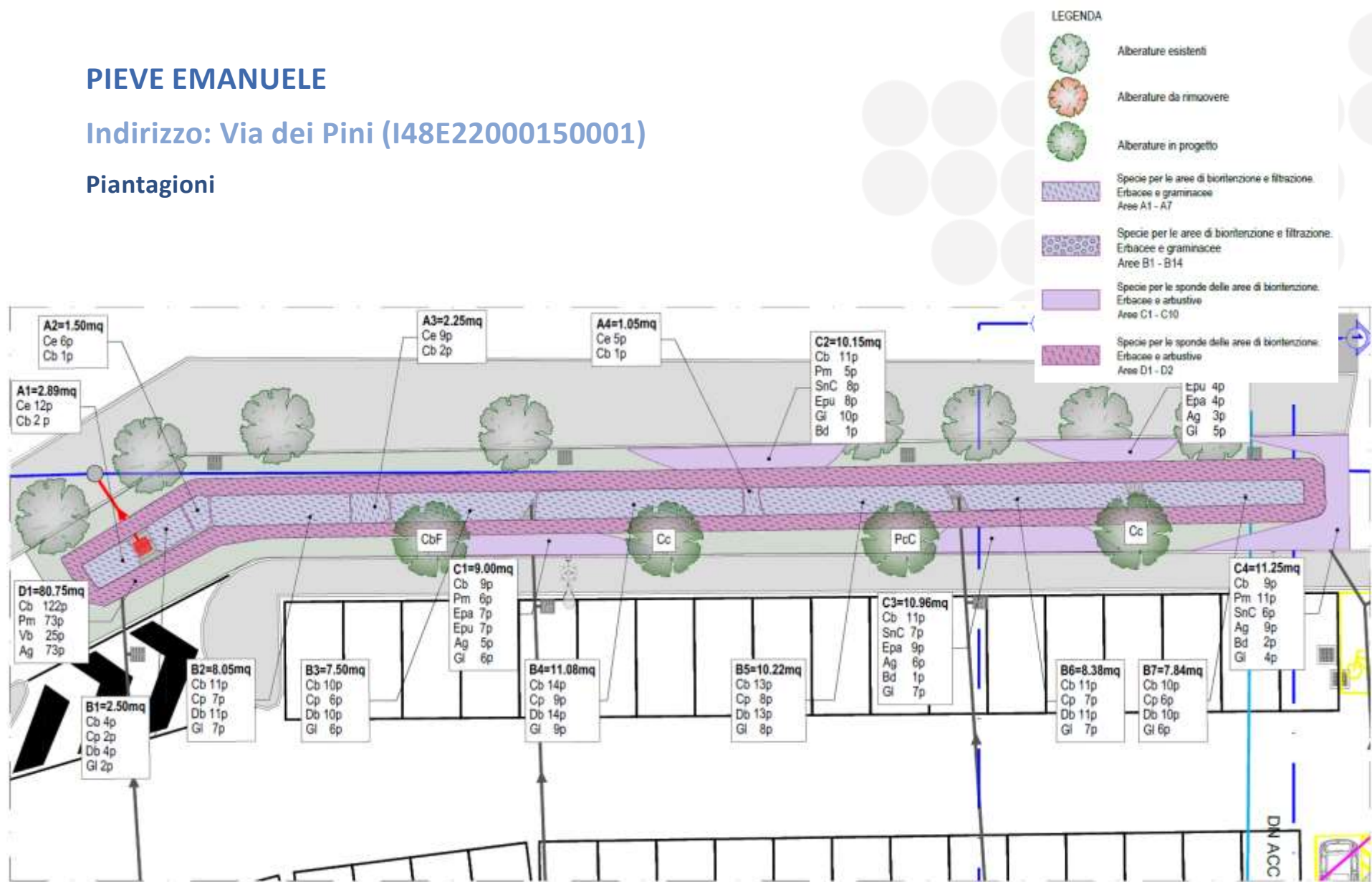
Sezioni



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini (I48E22000150001)

Piantagioni



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini (I48E22000150001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	929,24 €	35,74 €/cad
Area bioritenzione	807,44 €	2,84 €/m ²
COSTO TOTALE	4355,36 €	
Superficie drenata	2571 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	0,68 €/m²	

PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini (I48E22000150001)

Foto



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini (I48E22000150001)

Foto



PIEVE EMANUELE

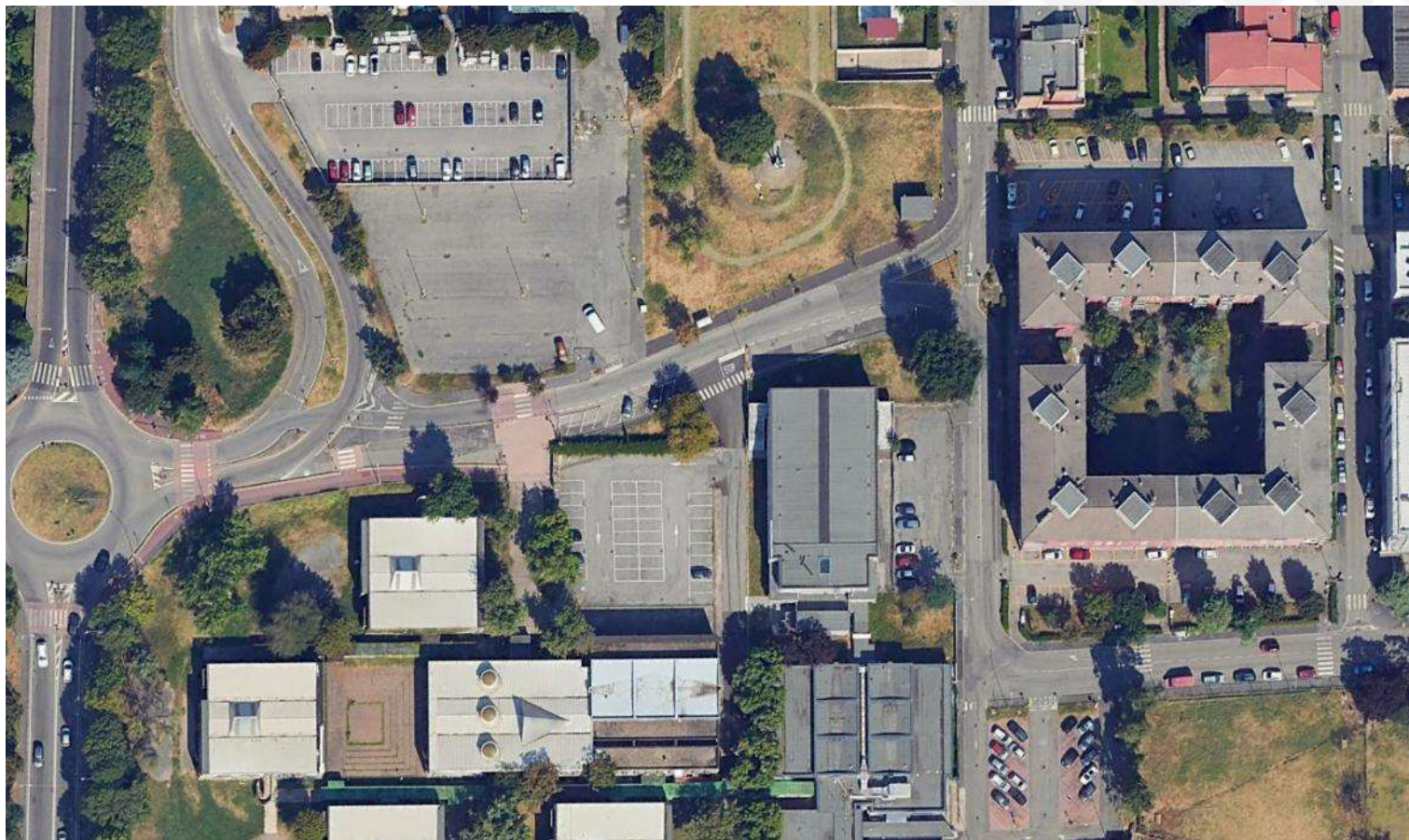
Indirizzo: Via dei Pini (I48E22000150001)

Foto



TREZZANO SUL NAVIGLIO

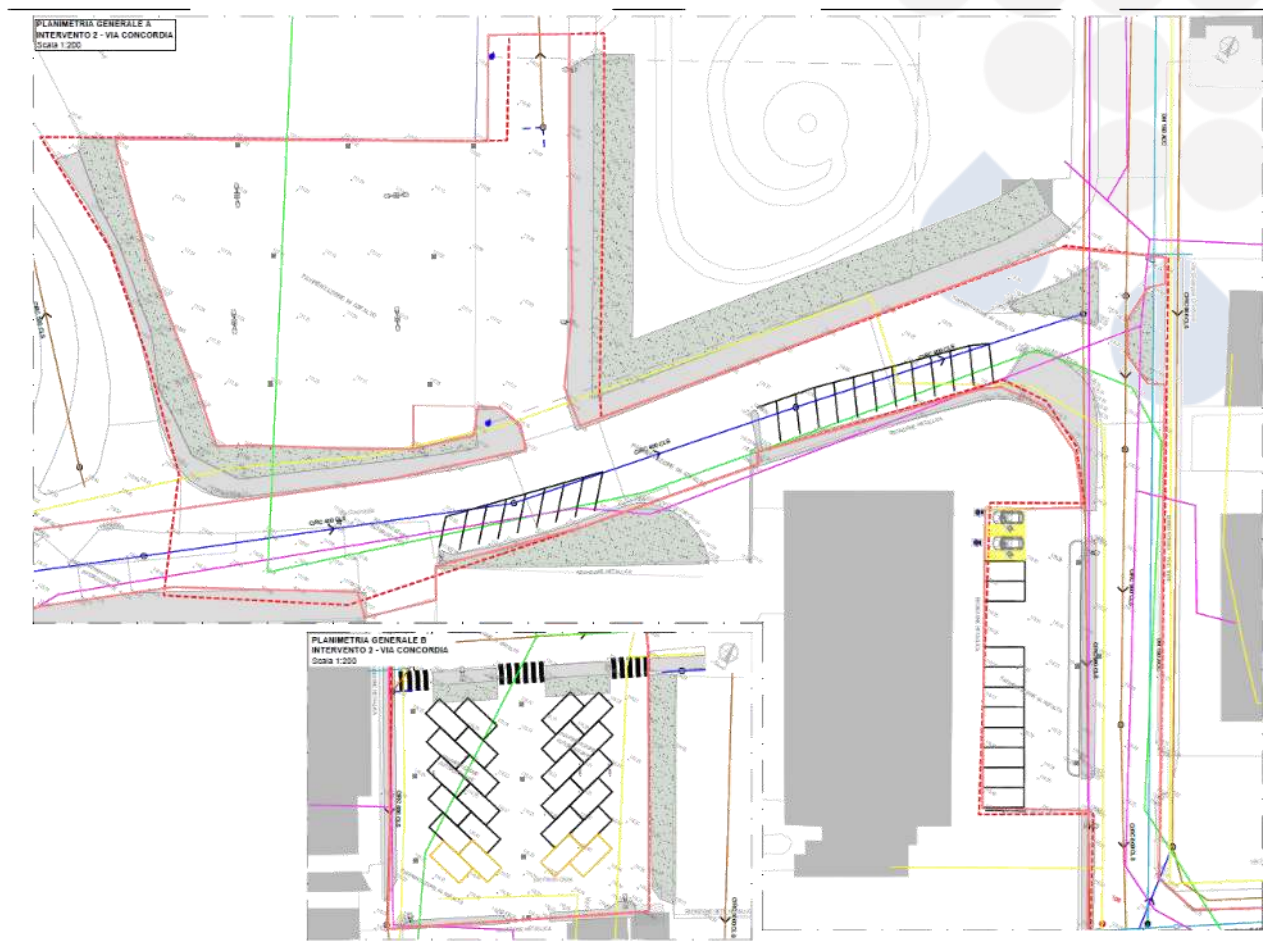
Indirizzo: Via Concordia – Via Gioia (I68E22000040001)



TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Concordia – Via Gioia (I68E22000040001)

Stato di fatto



TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Concordia – Via Gioia (I68E22000040001)

SuDS

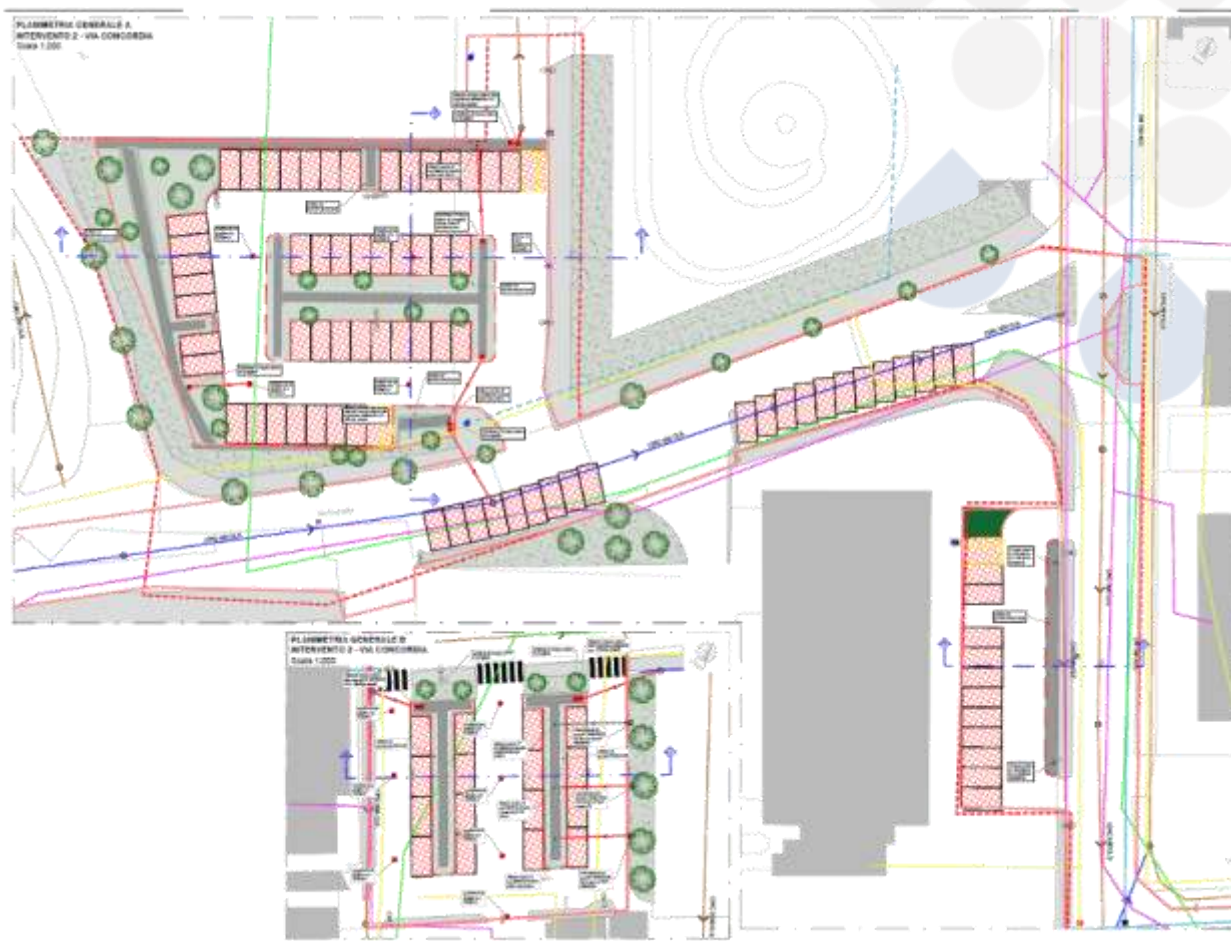
Le soluzioni SuDS adottate sono:

- aree di bioritenzione
- Pavimentazione permeabile

TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Concordia – Via Gioia (I68E22000040001)

Stato di progetto

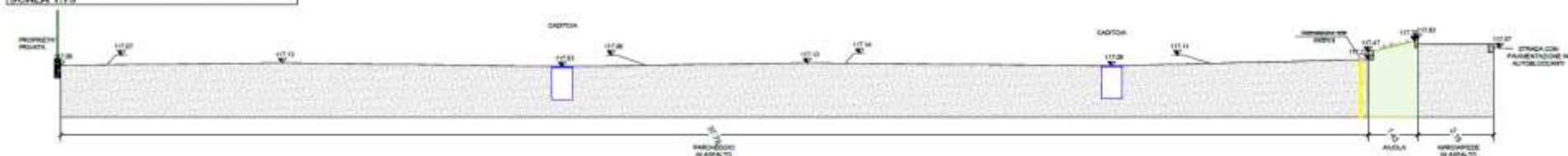


TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Concordia – Via Gioia (I68E22000040001)

Sezioni

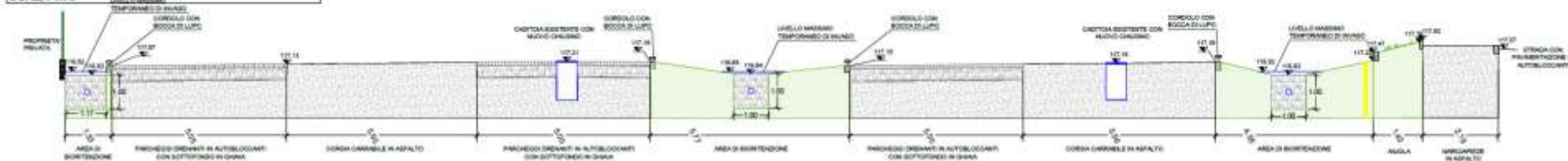
SEZIONE 1-1 - VIA CONCORDIA - STATO DI FATTO
SCALA 1:75



SEZIONE 1-1 - VIA CONCORDIA - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:75



SEZIONE 1-1 - VIA CONCORDIA - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:75

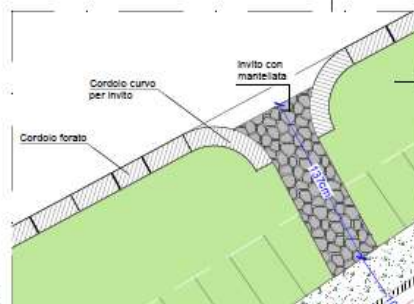
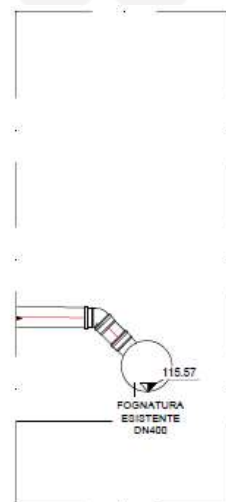
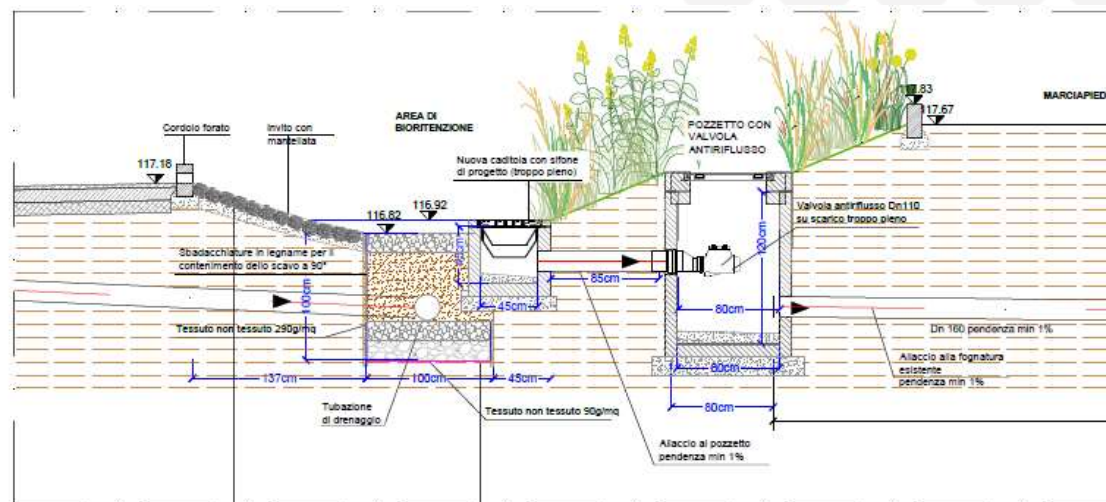
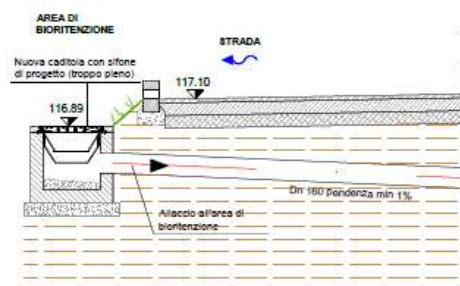


TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Concordia – Via Gioia (I68E22000040001)

Sezioni

SEZIONE TIPOLOGICA 01 - AREE DI BIORITENZIONE
Scala 1:25



DETTAGLIO DELL' INVITO PER
INGRESSO DELL'ACQUA
NELL'AREA DI BIORITENZIONE

ALTEZZA E TIPOLOGIA INERTI	
15 cm	Ghiaia 10-20 mm
55 cm	70% sabbia 0.2-2mm 15% compost 15% terreno vegetale
15 cm	Ghiaia 10-20 mm
15 cm	Ghiaia 20-30 mm

DETTAGLIO DELLA
STRATIGRAFIA DEL MEDIUM DI
RIEMPIMENTO PER LE AREE DI
BIORITENZIONE

TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Concordia – Via Gioia (I68E22000040001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Prato fiorito	183,71 €	0,68 €/m ²
Alberature	893,50 €	35,74 €/cad
Area bioritenzione	4367,78 €	5,82 €/m ²
Pavimentazione drenante	2253,39 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	7698,37 €	
<hr/>		
Superficie drenata	6587 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,17 €/m²	

TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Concordia – Via Gioia (I68E22000040001)

Foto



TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Concordia – Via Gioia (I68E22000040001)

Foto



SAN GIULIANO MILANESE

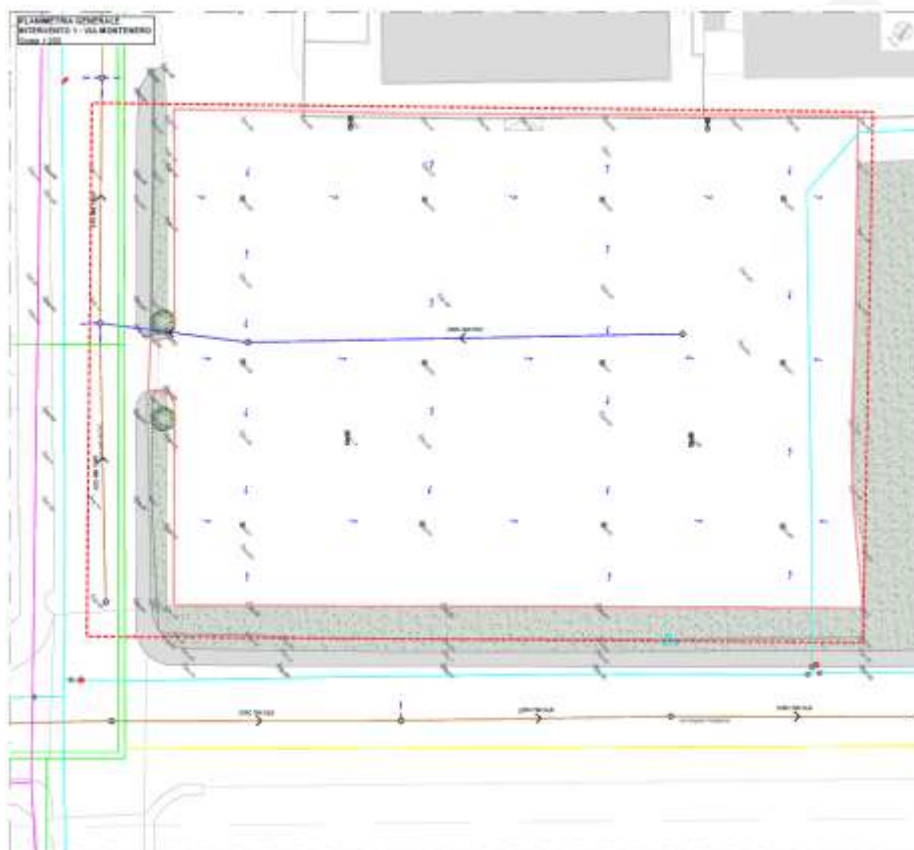
Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

Stato di fatto



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

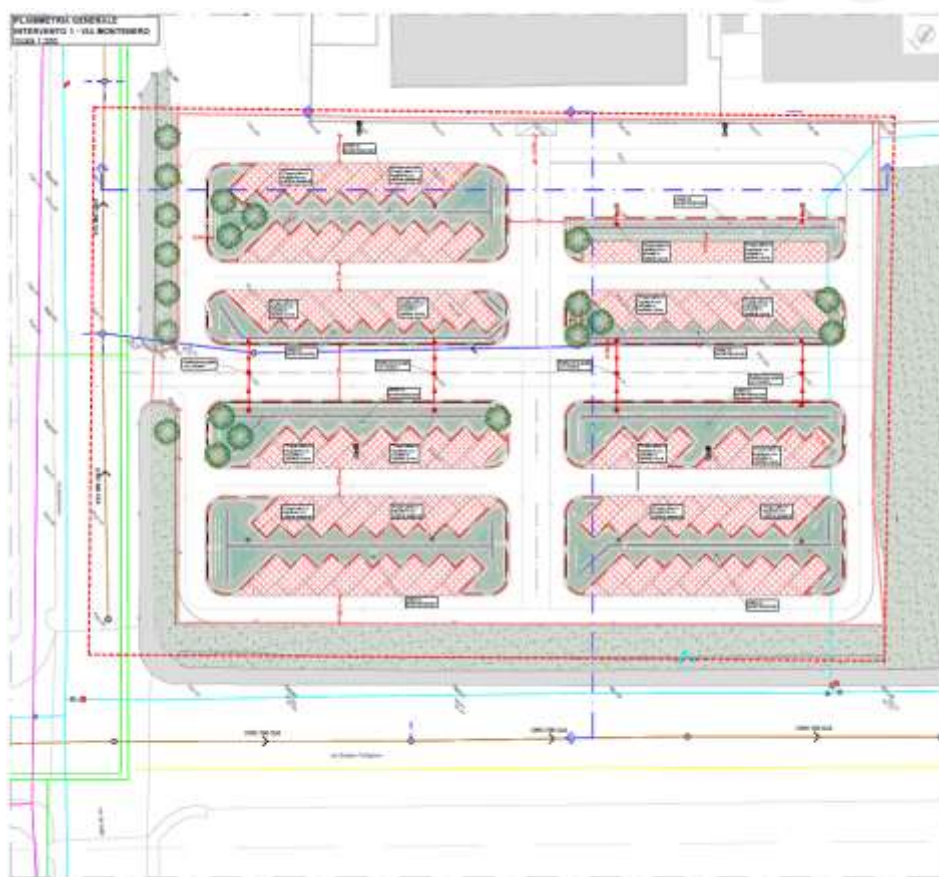
- Aree di bioritenzione
- Pavimentazione permeabile



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

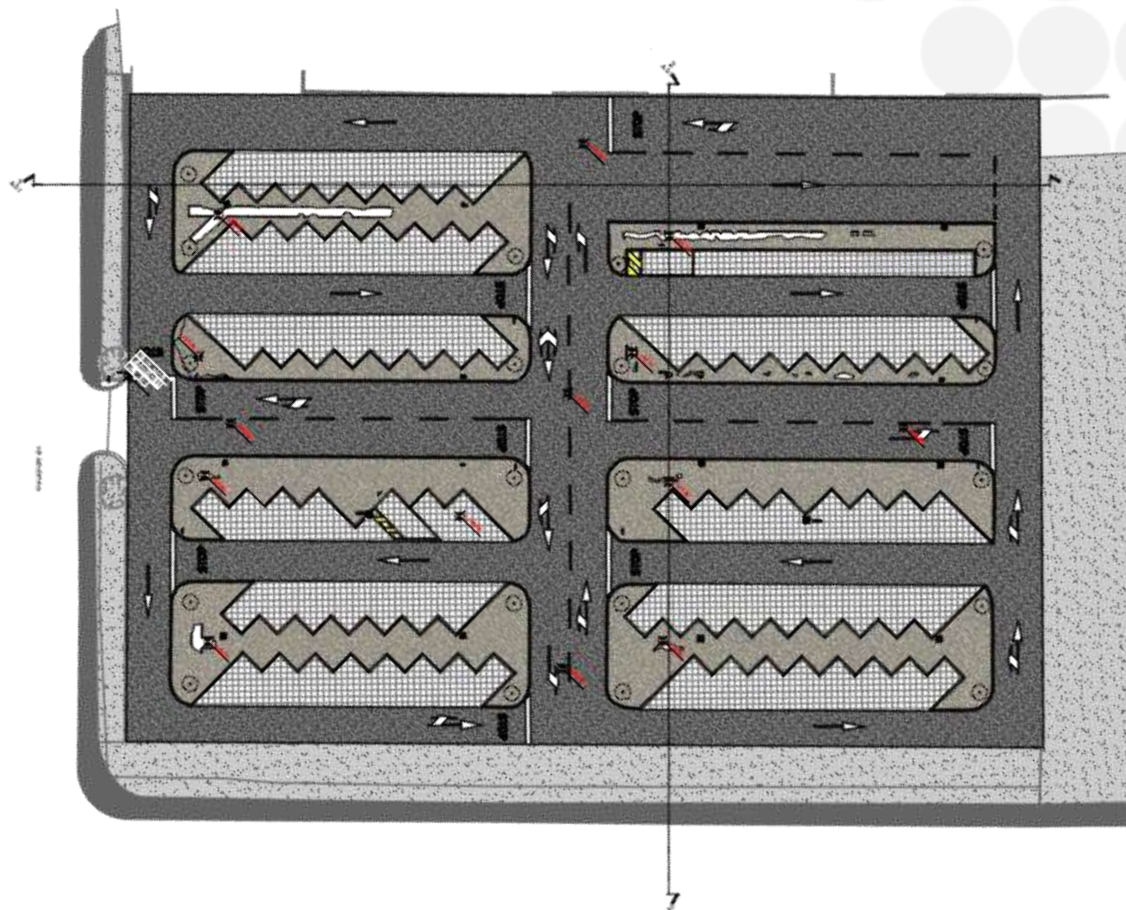
Stato di progetto



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

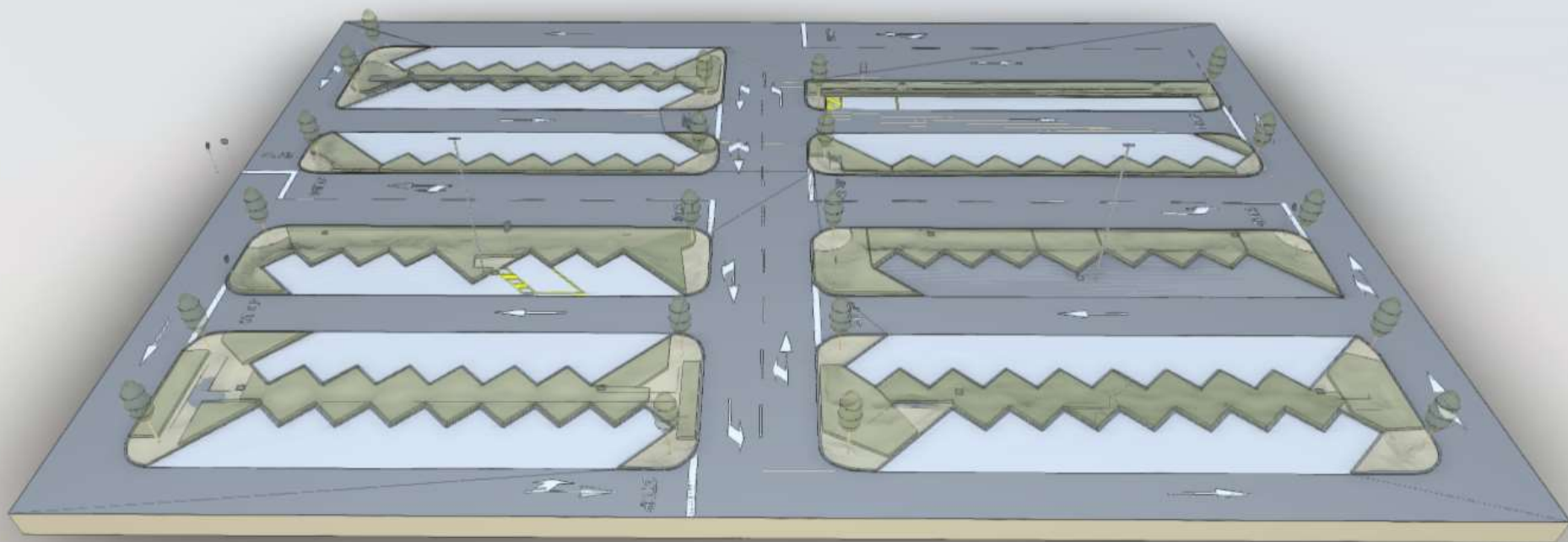
As Built



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

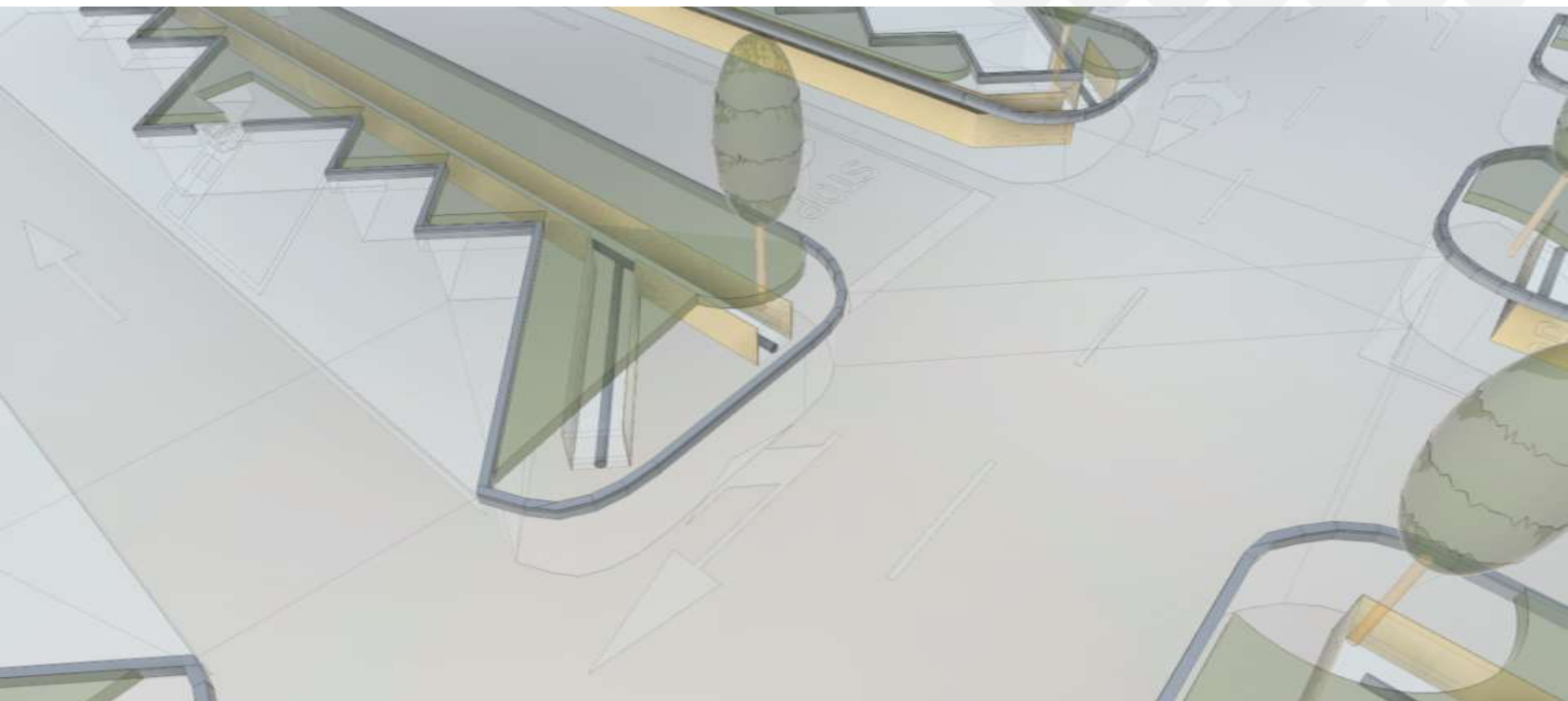
BIM



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

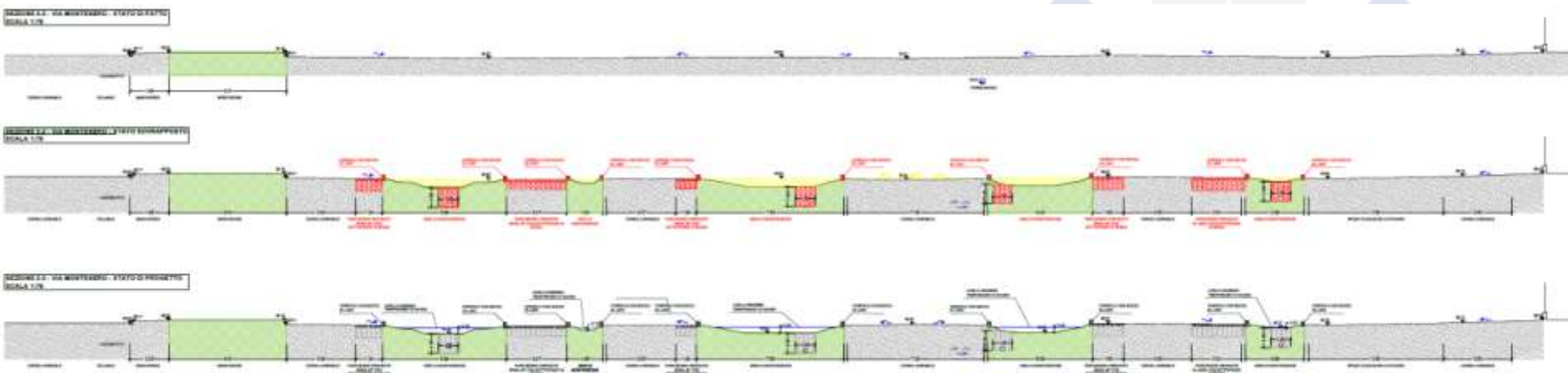
BIM



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

Sezioni



SAN GIULIANO MILANESE

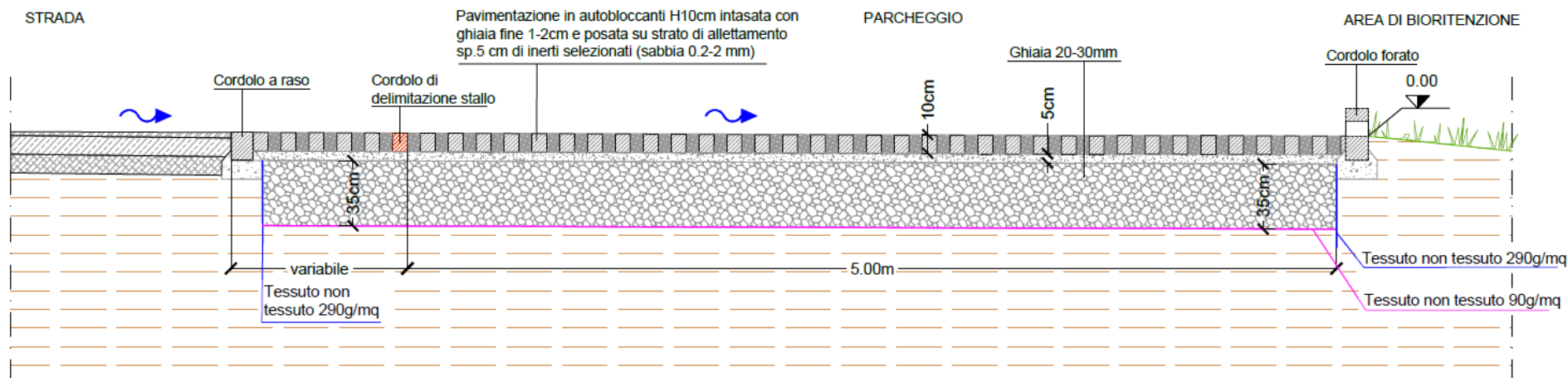
Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

Sezioni



SEZIONE TIPOLOGICA 1-1

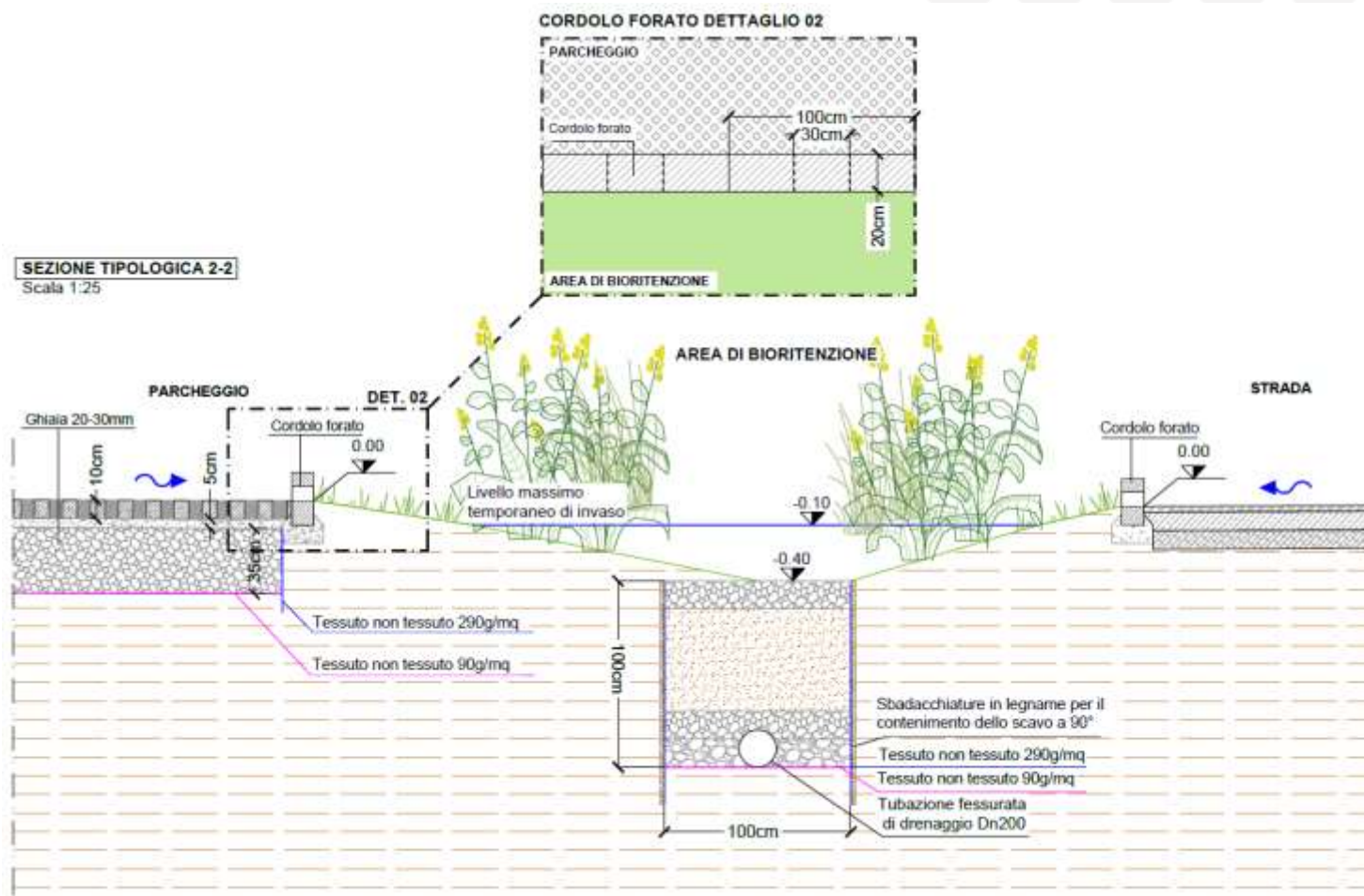
Scala 1:25



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

Sezioni



Sezioni



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	750,54 €	35,74 €/cad
Area bioritenzione	2279,02 €	2,52 €/m ²
Pavimentazione drenante	2466,42 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	5495,98 €	
Superficie drenata	5835 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	0,94 €/m²	

SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

Foto



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

Foto



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Montenero (I88E22000160001)

Piantagioni



ASSAGO

Indirizzo: Via I Maggio (I48E22000050001)



ASSAGO

Indirizzo: Via I Maggio (I48E22000050001)

Stato di fatto



ASSAGO

Indirizzo: Via I Maggio (I48E22000050001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

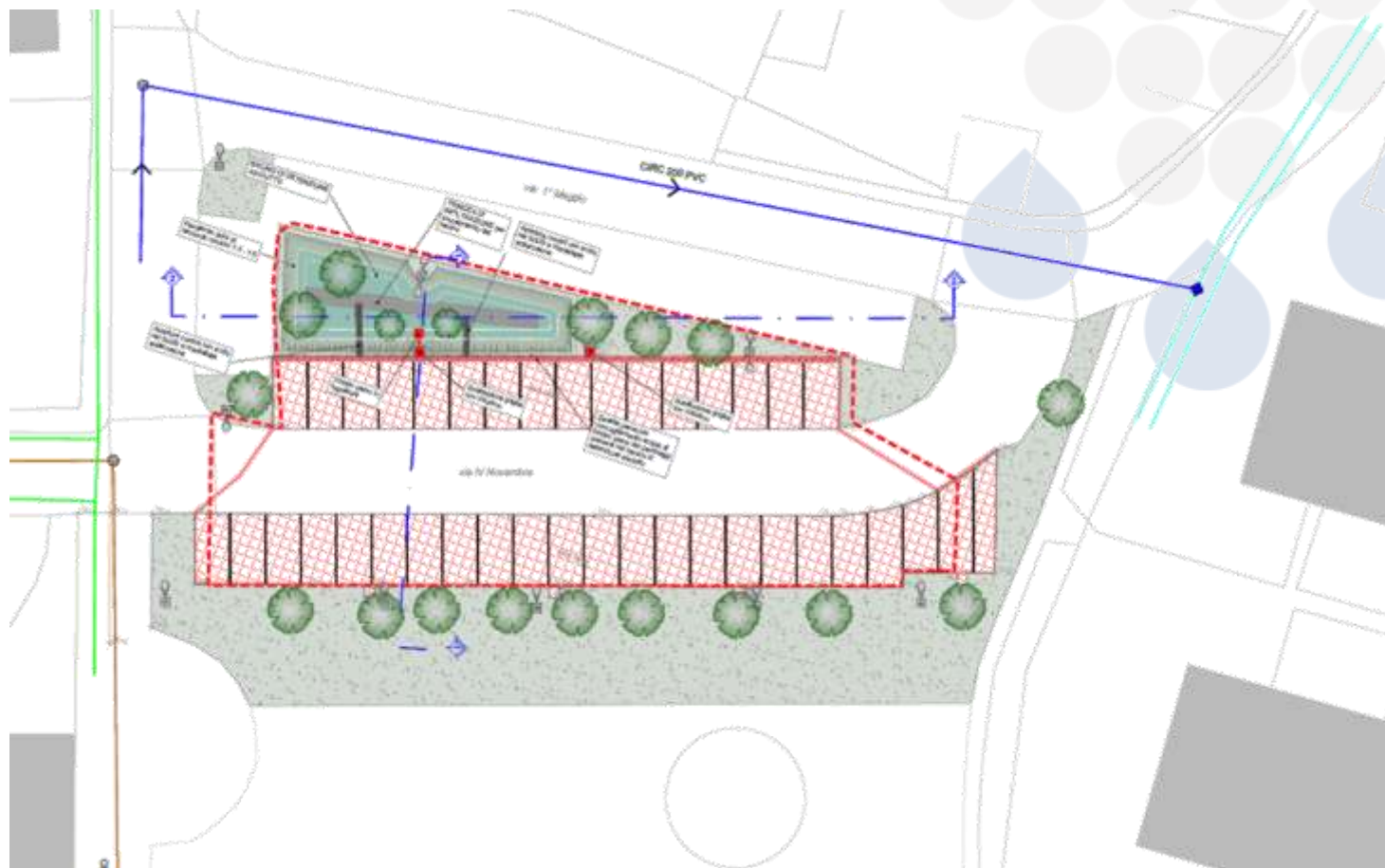
- Pavimentazione permeabile
- Bacino di detenzione asciutto
- Trincea drenante



ASSAGO

Indirizzo: Via I Maggio (I48E22000050001)

Stato di progetto

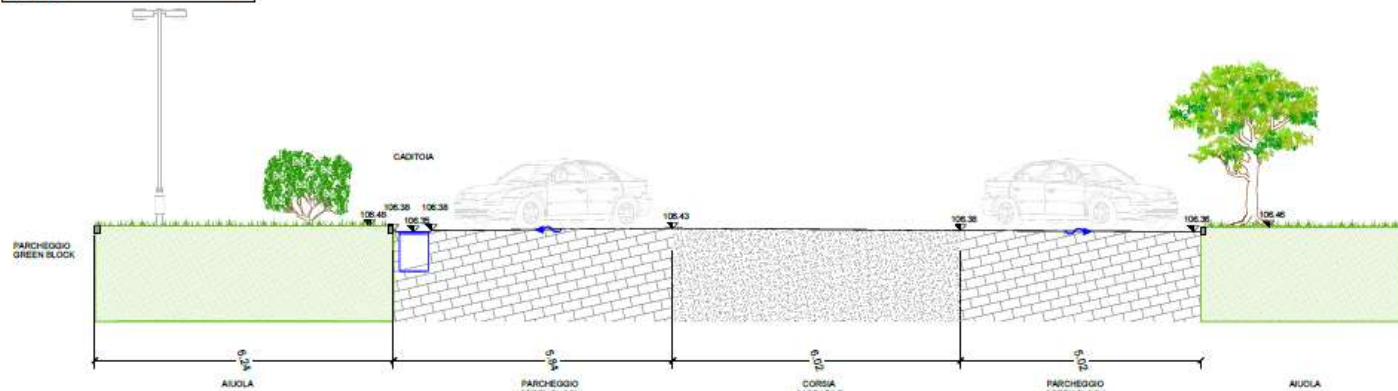


ASSAGO

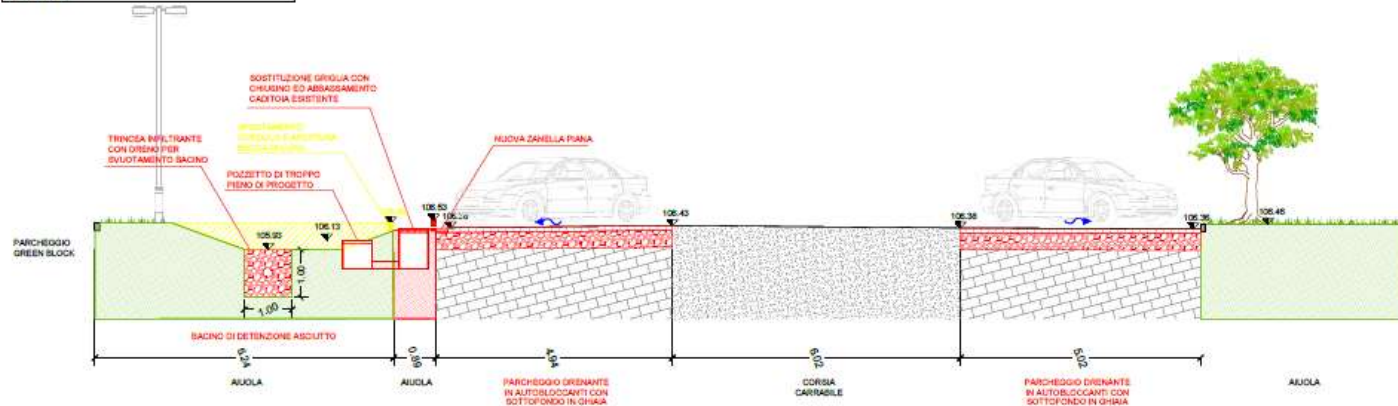
Indirizzo: Via I Maggio (I48E22000050001)

Sezioni

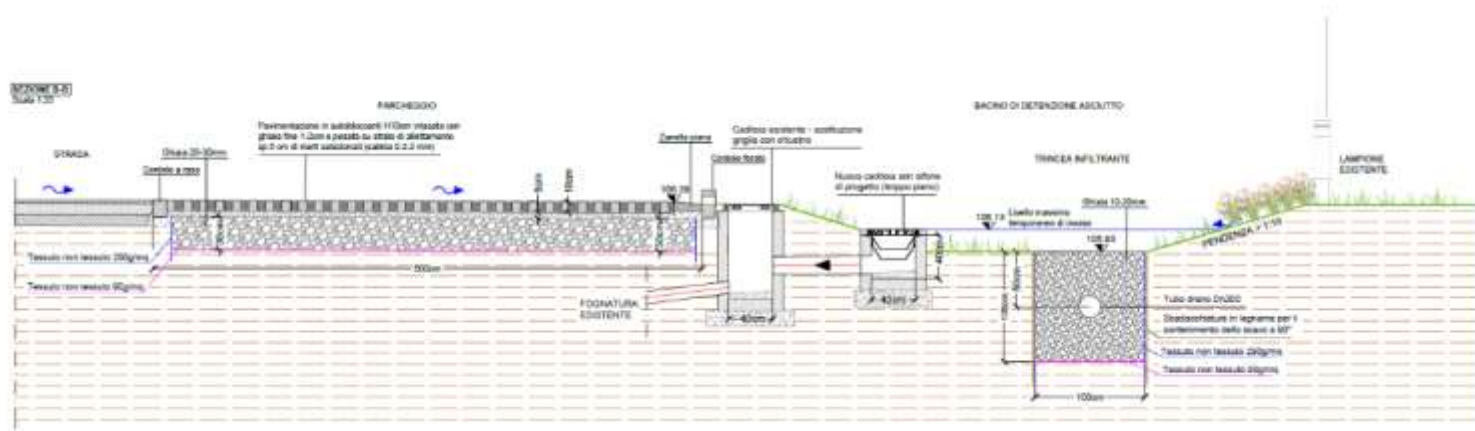
SEZIONE 1-1 - VIA 1° MAGGIO - STATO DI FATTO
SCALA 1: 50



SEZIONE 1-1 - VIA 1° MAGGIO - STATO SOVRAPPORSTO
SCALA 1: 50



Sezioni

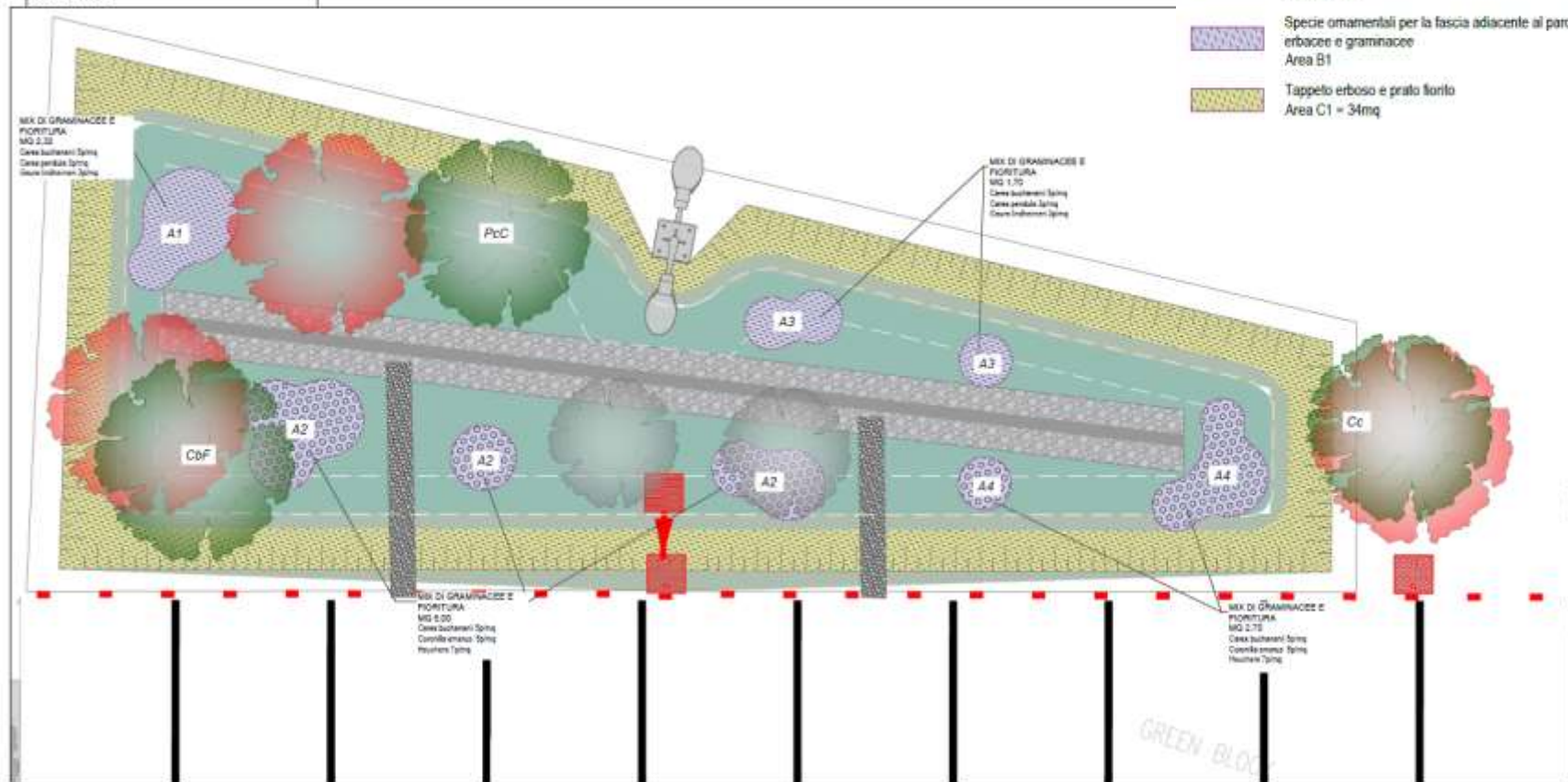


ASSAGO

Indirizzo: Via I Maggio (I48E22000050001)

Piantagioni

BACINO DI DETENZIONE ASCIUTTO
Scala 1:50



ASSAGO

Indirizzo: Via I Maggio (I48E22000050001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	643,32 €	35,74 €/cad
Bacino di detenzione asciutto	197,41 €	2,58 €/m ²
Pavimentazione drenante	895,29 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	1736,03 €	
<hr/>		
Superficie drenata	899 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,93 €/m²	

ASSAGO

Indirizzo: Via I Maggio (I48E22000050001)

Foto



ASSAGO

Indirizzo: Via I Maggio (I48E22000050001)

Foto



CORSICO

Indirizzo: Via della Liberazione – Via Matteotti (I58E22000010001)



CORSICO

Indirizzo: Via della Liberazione – Via Matteotti (I58E22000010001)

Stato di fatto



CORSICO

Indirizzo: Via della Liberazione – Via Matteotti (I58E22000010001)

SuDS

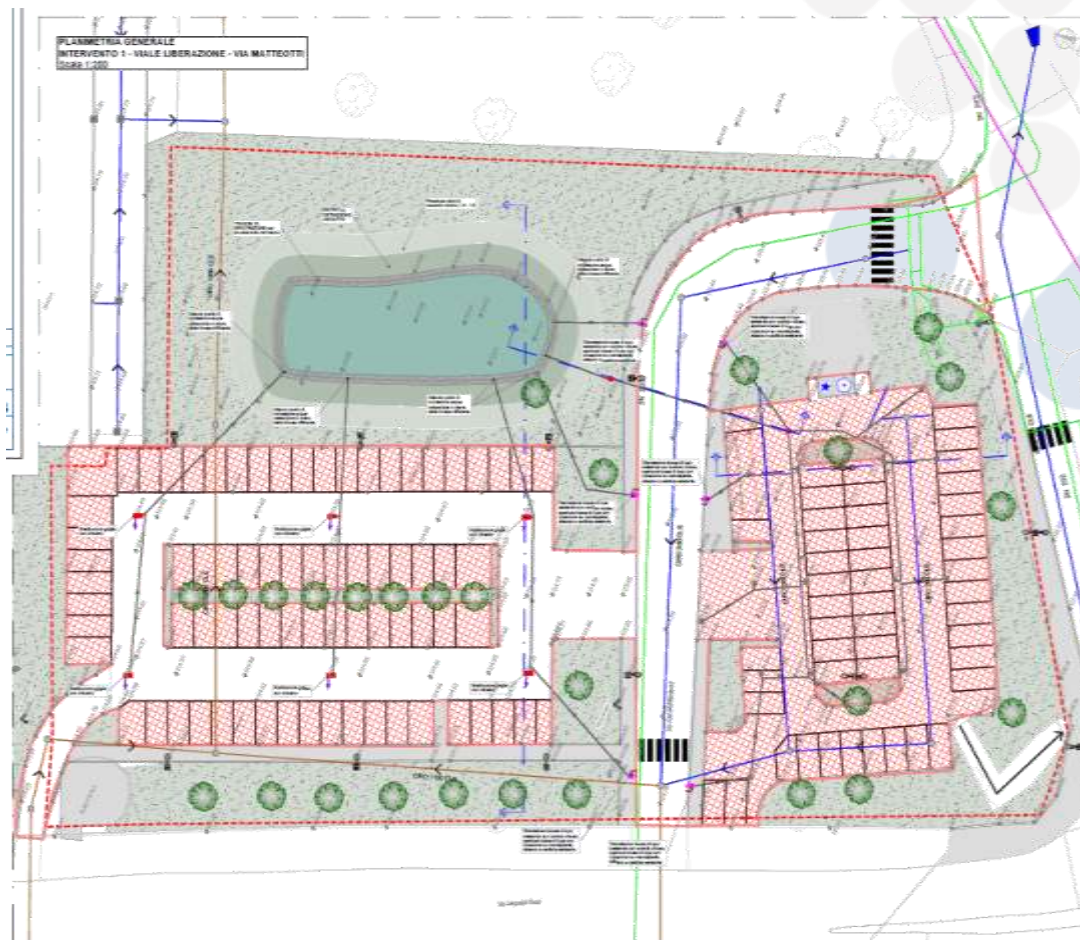
Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Pavimentazione permeabile
- Bacino di detenzione asciutto
- Trincea drenante

CORSICO

Indirizzo: Via della Liberazione – Via Matteotti (I58E22000010001)

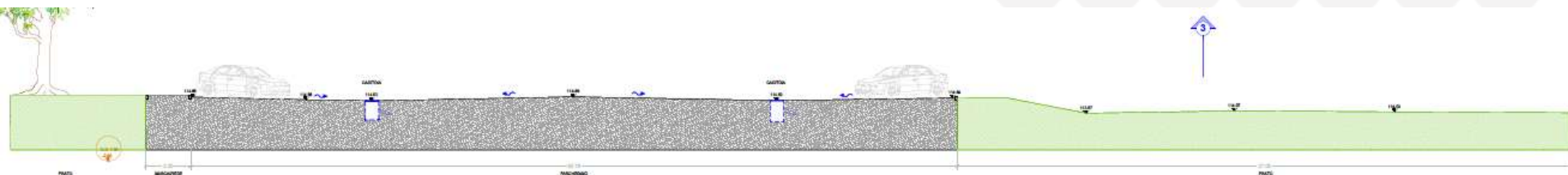
Stato di progetto



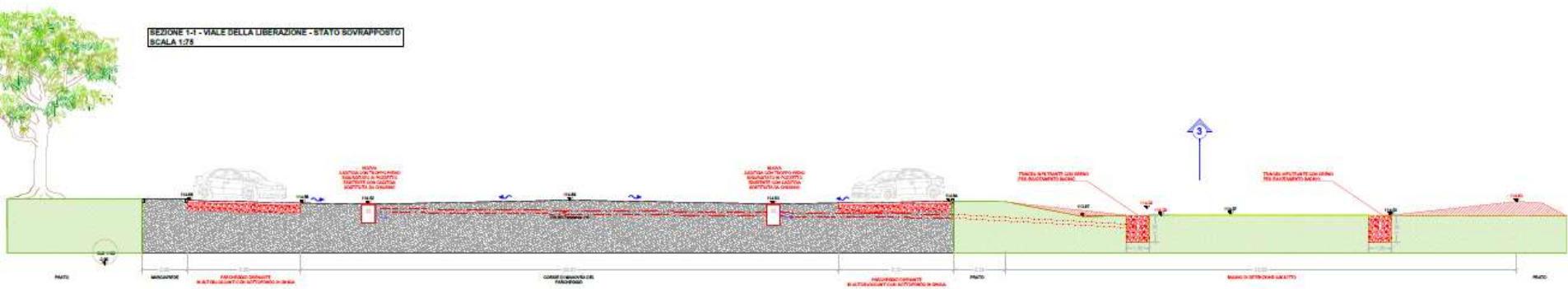
CORSICO

Indirizzo: Via della Liberazione – Via Matteotti (I58E22000010001)

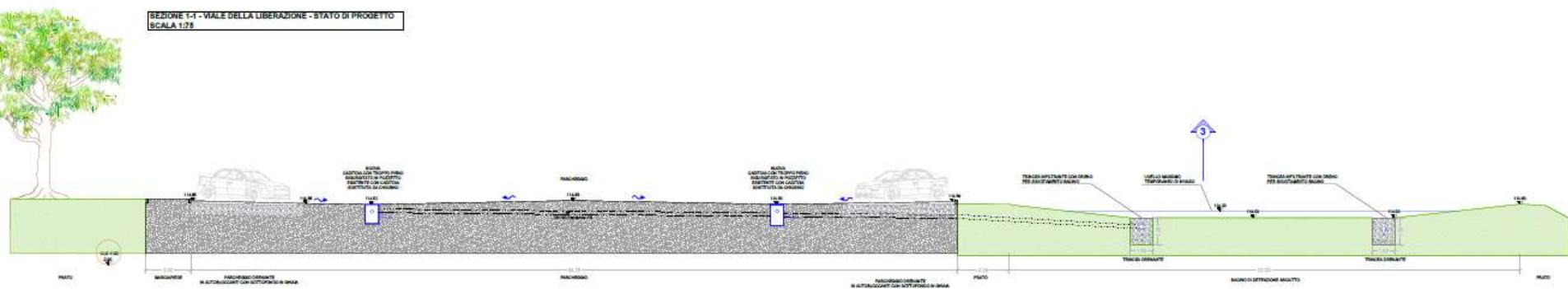
Sezioni



SEZIONE 1-1 - VIALE DELLA LIBERAZIONE - STATO SOVRAPPOSTO
SCALA 1:25



SEZIONE 1-1 - VIALE DELLA LIBERAZIONE - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:25

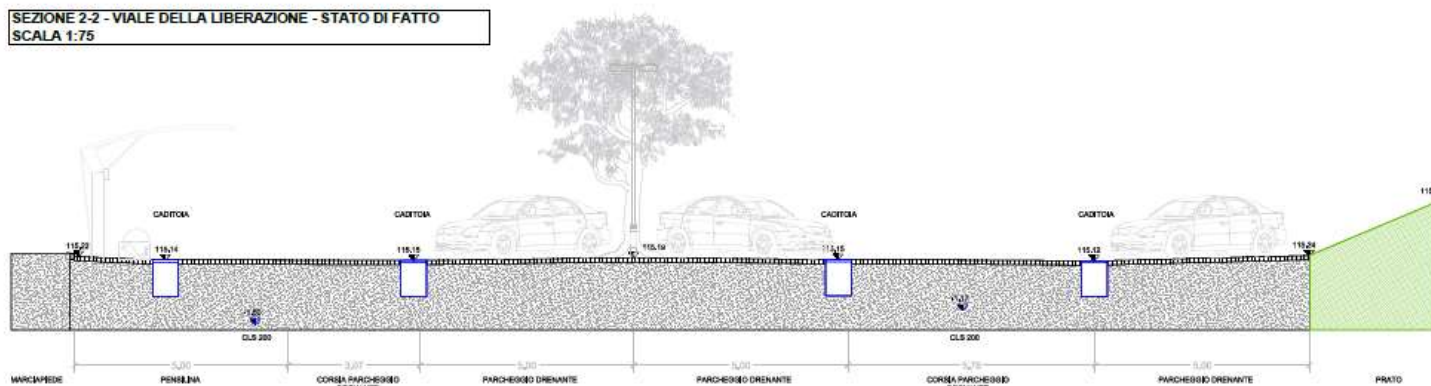


CORSICO

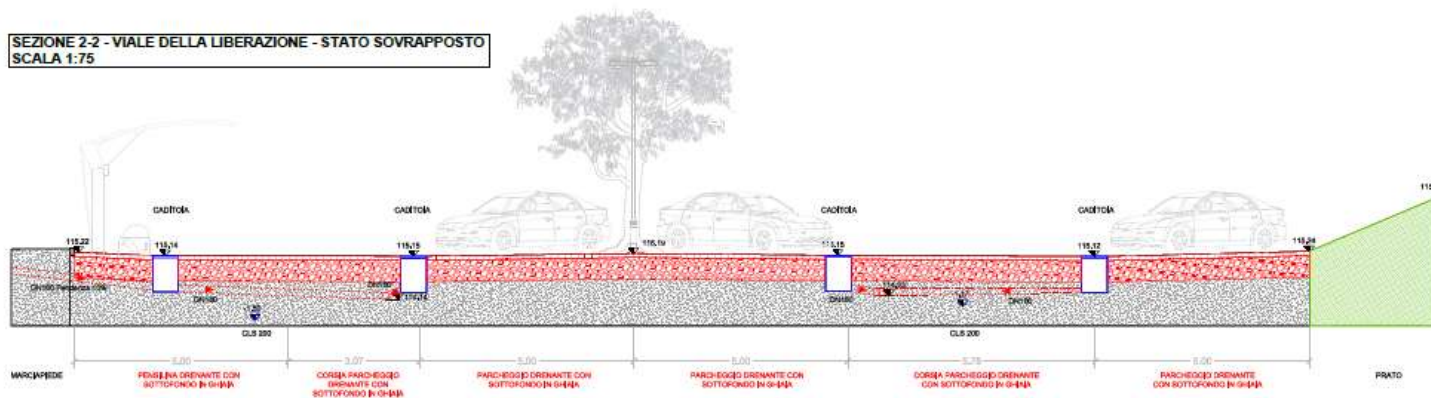
Indirizzo: Via della Liberazione – Via Matteotti (I58E22000010001)

Sezioni

SEZIONE 2-2 - VIALE DELLA LIBERAZIONE - STATO DI FATTO
SCALA 1:75



SEZIONE 2-2 - VIALE DELLA LIBERAZIONE - STATO SOVRAPPOSTO
SCALA 1:75

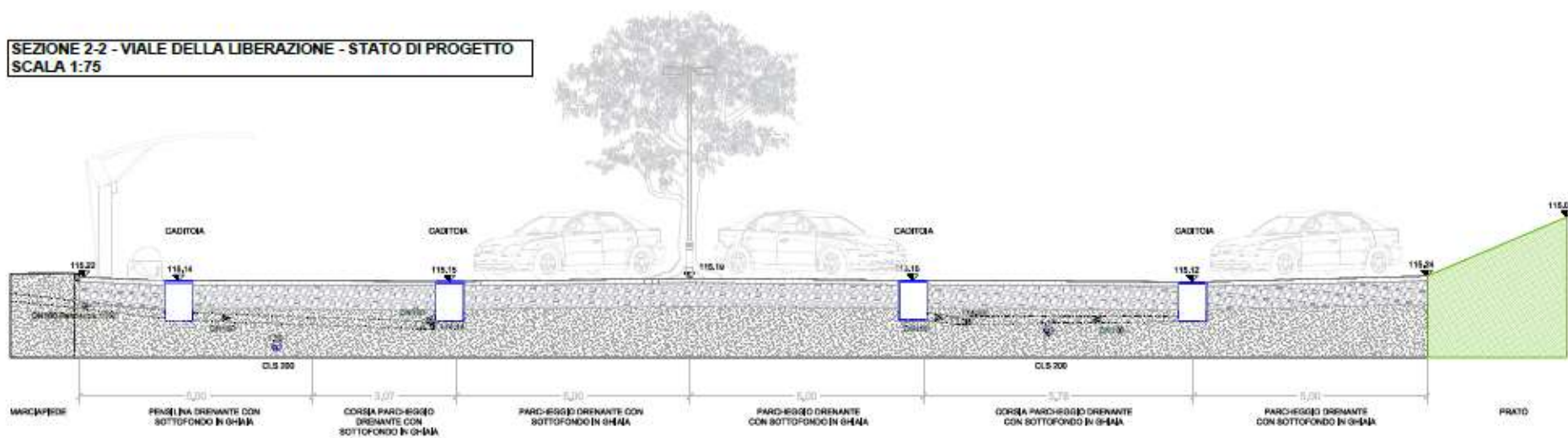


CORSICO

Indirizzo: Via della Liberazione – Via Matteotti (I58E22000010001)

Sezioni

SEZIONE 2-2 - VIALE DELLA LIBERAZIONE - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:75

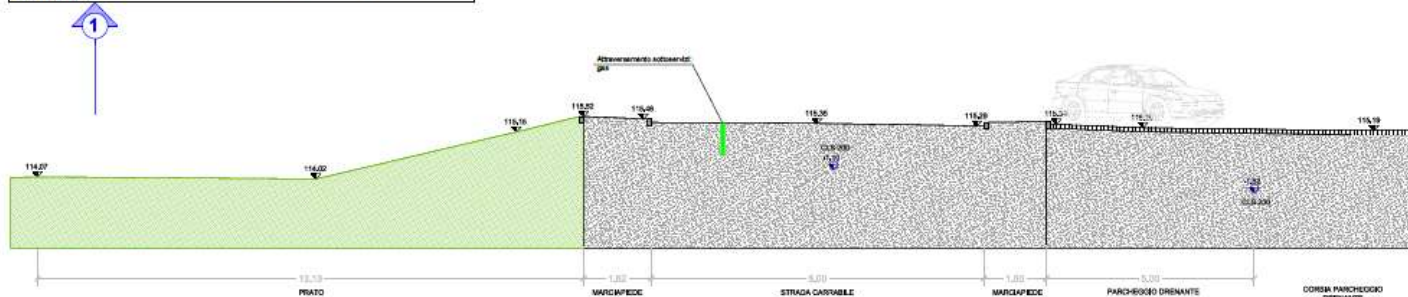


CORSICO

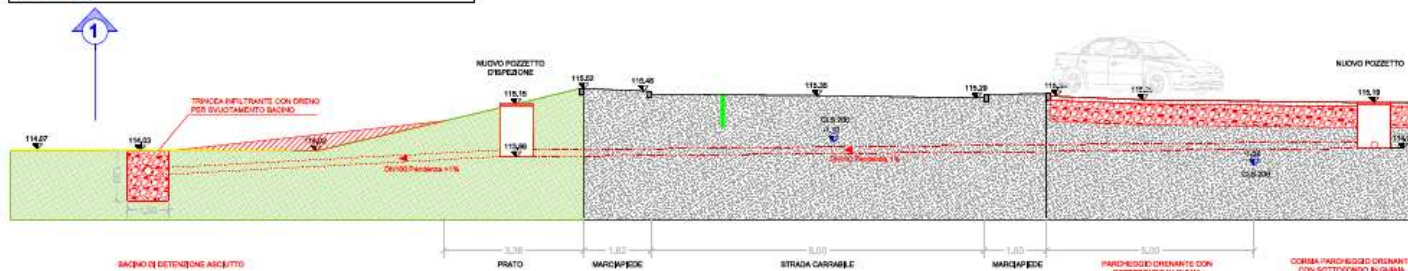
Indirizzo: Via della Liberazione – Via Matteotti (I58E22000010001)

Sezioni

SEZIONE 3-3 - VIALE DELLA LIBERAZIONE - STATO DI FATTO
SCALA 1:75



SEZIONE 3-3 - VIALE DELLA LIBERAZIONE - STATO SOVRAPPOSTO
SCALA 1:75

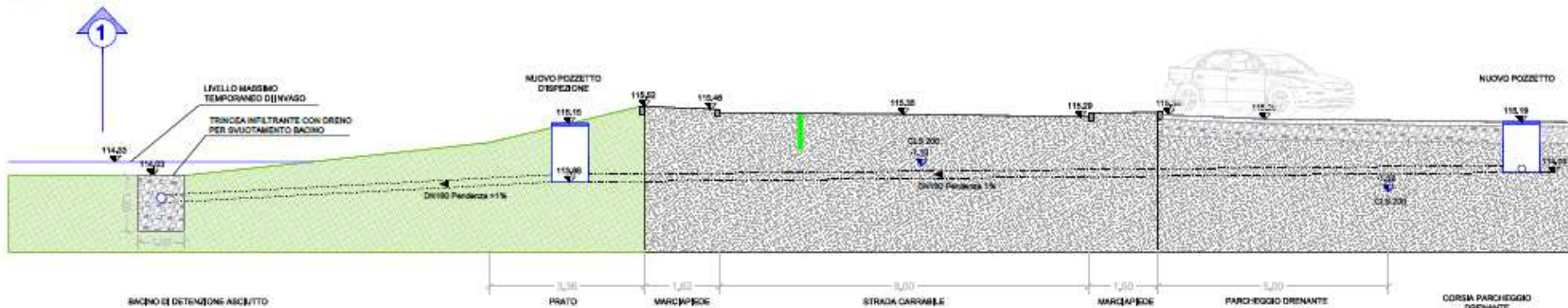


CORSICO

Indirizzo: Via della Liberazione – Via Matteotti (I58E22000010001)

Sezioni

SEZIONE 3-3 - VIALE DELLA LIBERAZIONE - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:75



CORSICO

Indirizzo: Via della Liberazione – Via Matteotti (I58E22000010001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Prato fiorito	2160,88 €	0,68 €/m ²
Alberature	1286,64 €	35,74 €/cad
Bacino di detenzione asciutto	2257,81 €	4,18 €/m ²
Pavimentazione drenante	4178,04 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	9883,36 €	
Superficie drenata	4968 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,99 €/m²	

MELEGNANO

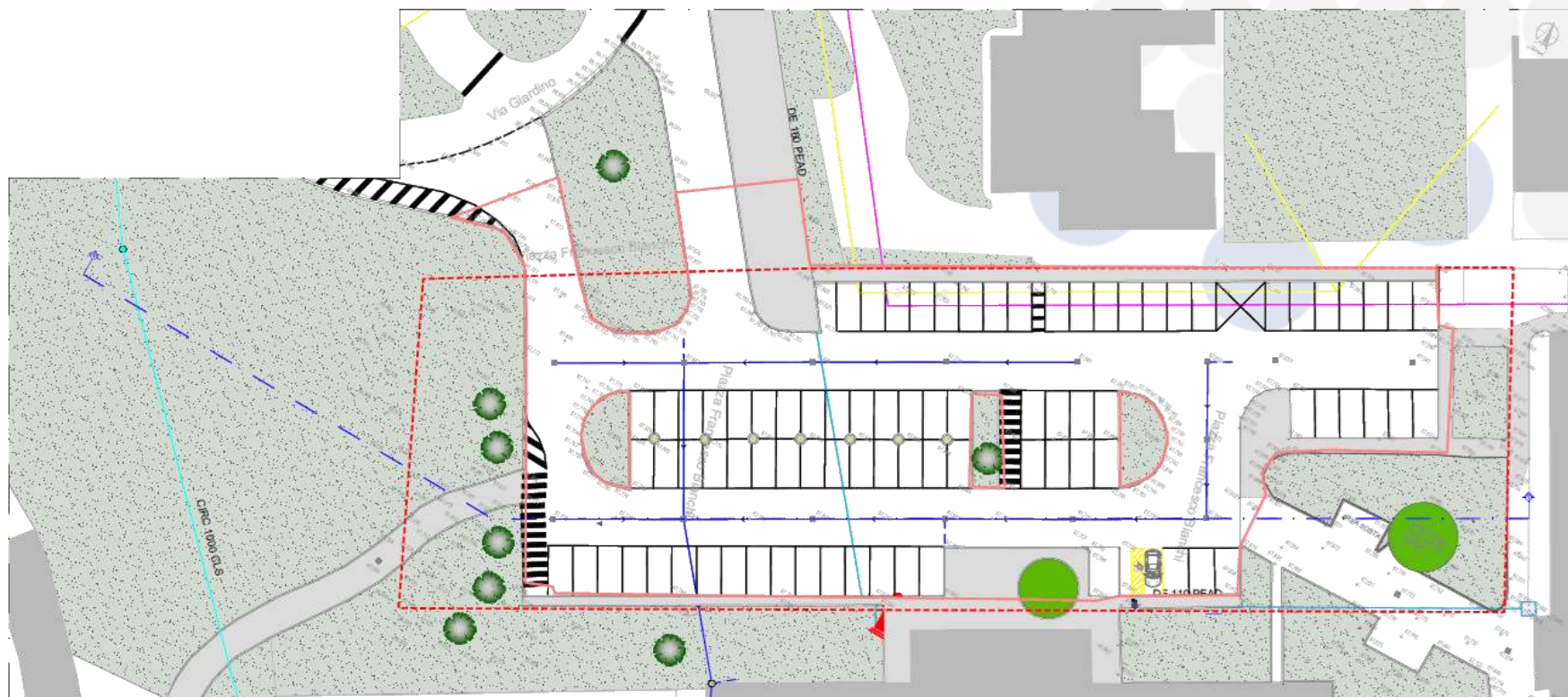
Indirizzo: Piazza Francesco Bianchi (I78E22000070001)



MELEGNANO

Indirizzo: Piazza Francesco Bianchi (I78E22000070001)

Stato di fatto



MELEGNANO

Indirizzo: Piazza Francesco Bianchi (I78E22000070001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

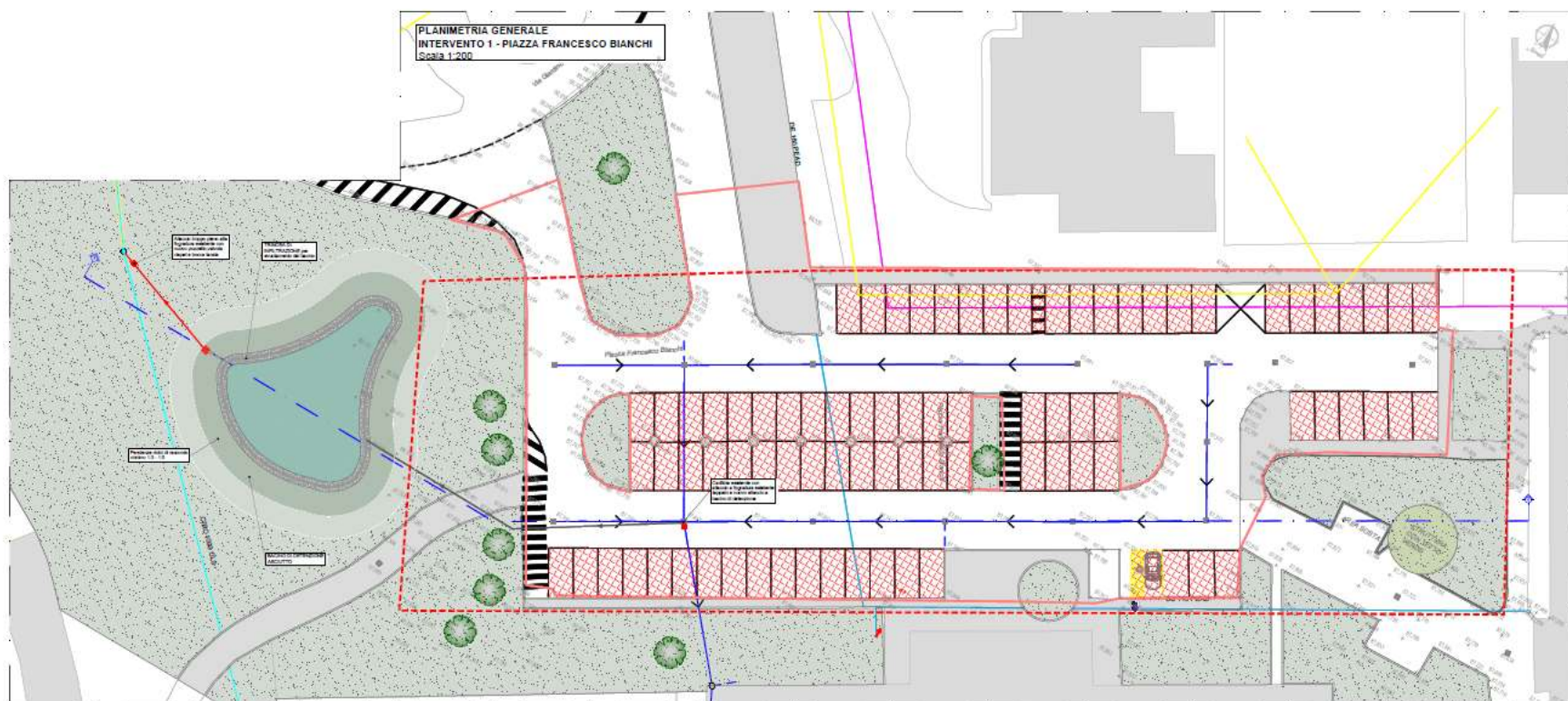
- Pavimentazione permeabile
- Bacino di detenzione asciutto
- Trincea drenante



MELEGNANO

Indirizzo: Piazza Francesco Bianchi (I78E22000070001)

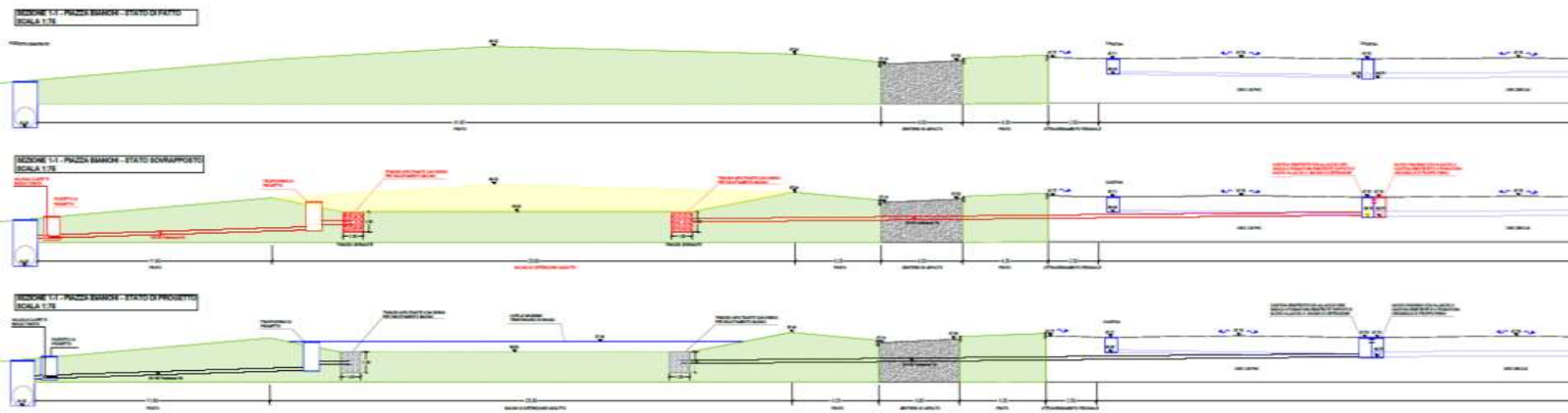
Stato di progetto



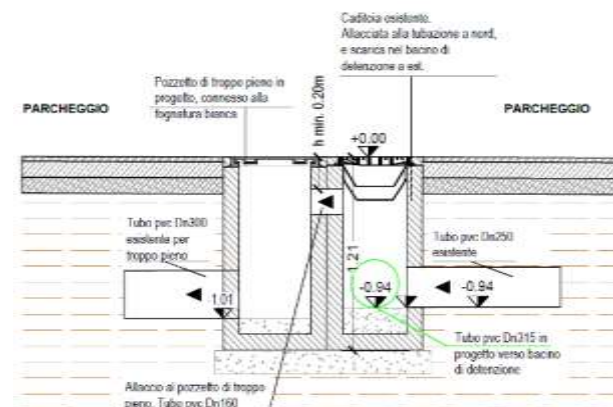
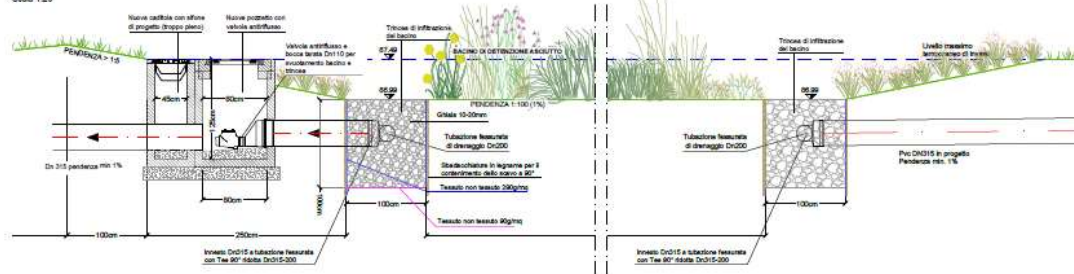
MELEGNANO

Indirizzo: Piazza Francesco Bianchi (I78E22000070001)

Sezioni



SEZIONE TIPOLOGICA 01 - BACINO DI DETENZIONE ASSIUTTO CON ALLACIO ALLA FOGNATURA BIANCA ESISTENTE
Scale 1:25

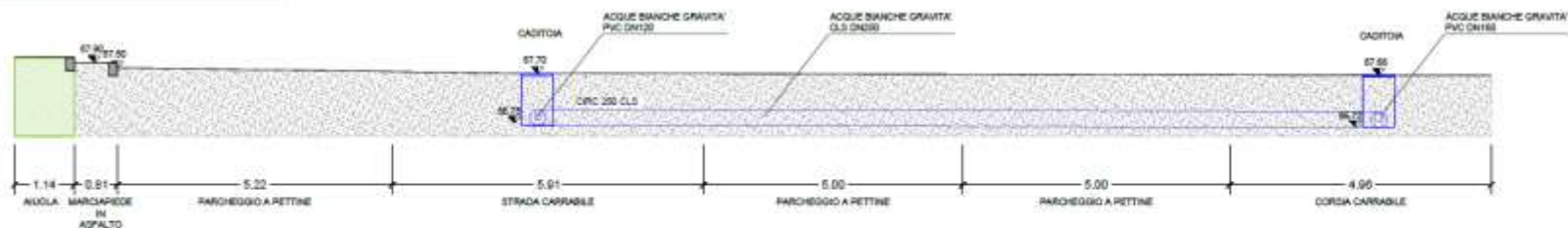


MELEGNANO

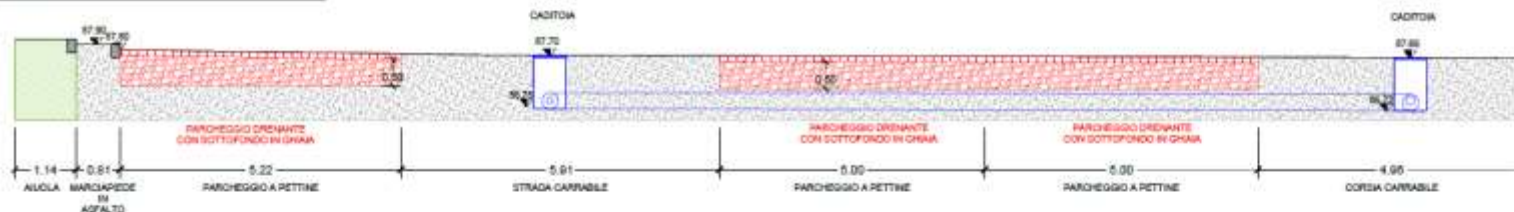
Indirizzo: Piazza Francesco Bianchi (I78E22000070001)

Sezioni

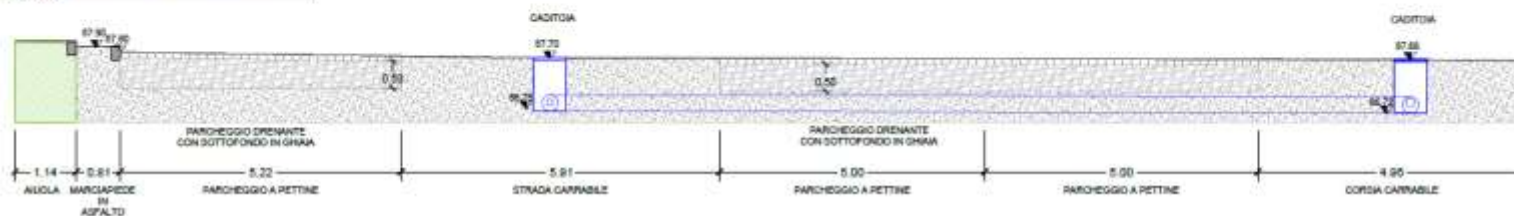
SEZIONE 2-2 - PIAZZA BIANCHI - STATO DI FATTO
SCALA 1:50



SEZIONE 2-2 - PIAZZA BIANCHI - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:50



SEZIONE 2-2 - PIAZZA BIANCHI - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:50



MELEGNANO

Indirizzo: Piazza Francesco Bianchi (I78E22000070001)

Piantagioni

LEGENDA



Alberature esistenti



Alberature da rimuovere



Alberature in progetto



Specie per il bacino di detenzione asciutto
erbacee, graminacee e arbusti
Area A1



Specie per il bacino di detenzione asciutto
erbacee, graminacee
Area A2 - A3

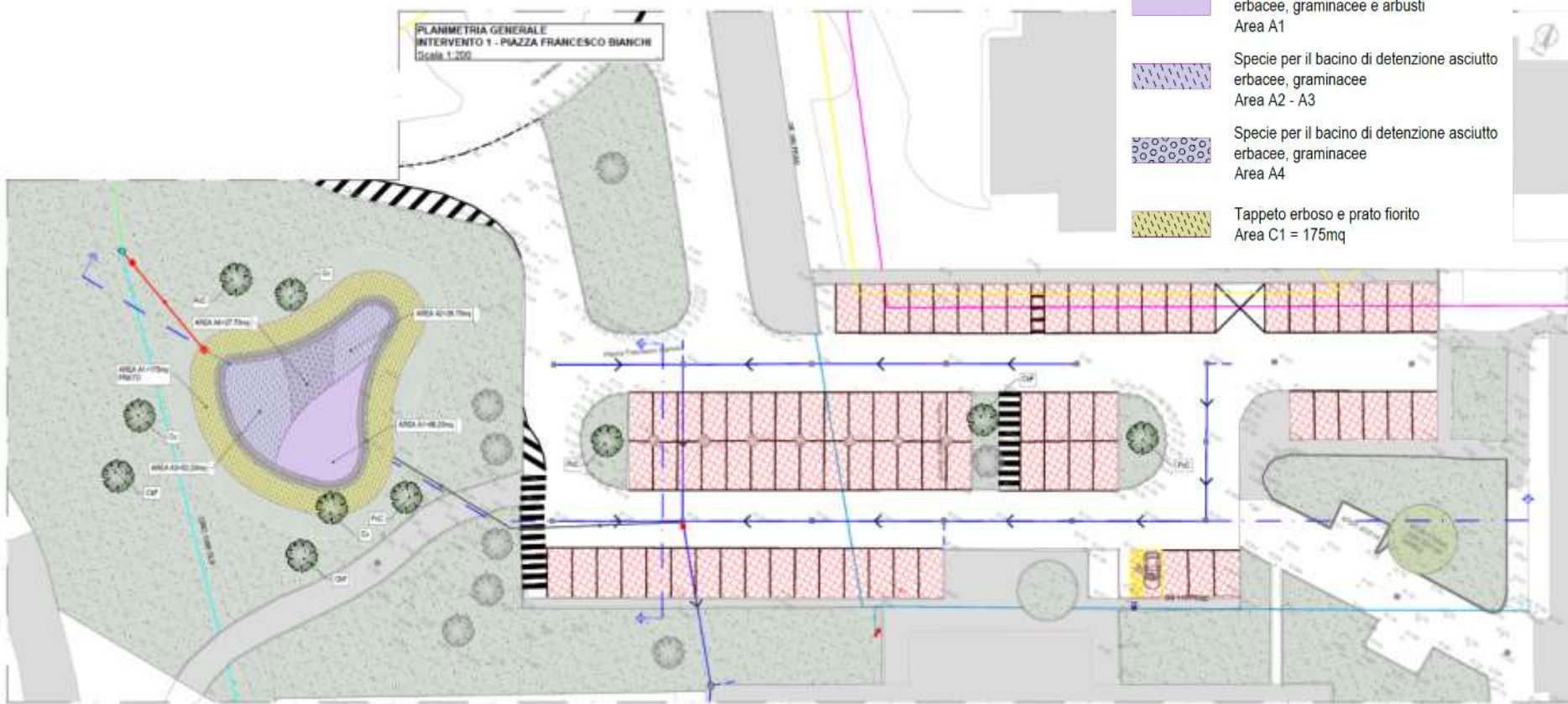


Specie per il bacino di detenzione asciutto
erbacee, graminacee
Area A4



Tappeto erboso e prato fiorito
Area C1 = 175mq

PLANIMETRIA GENERALE
INTERVENTO 1 - PIAZZA FRANCESCO BIANCHI
Scale 1:200



MELEGNANO

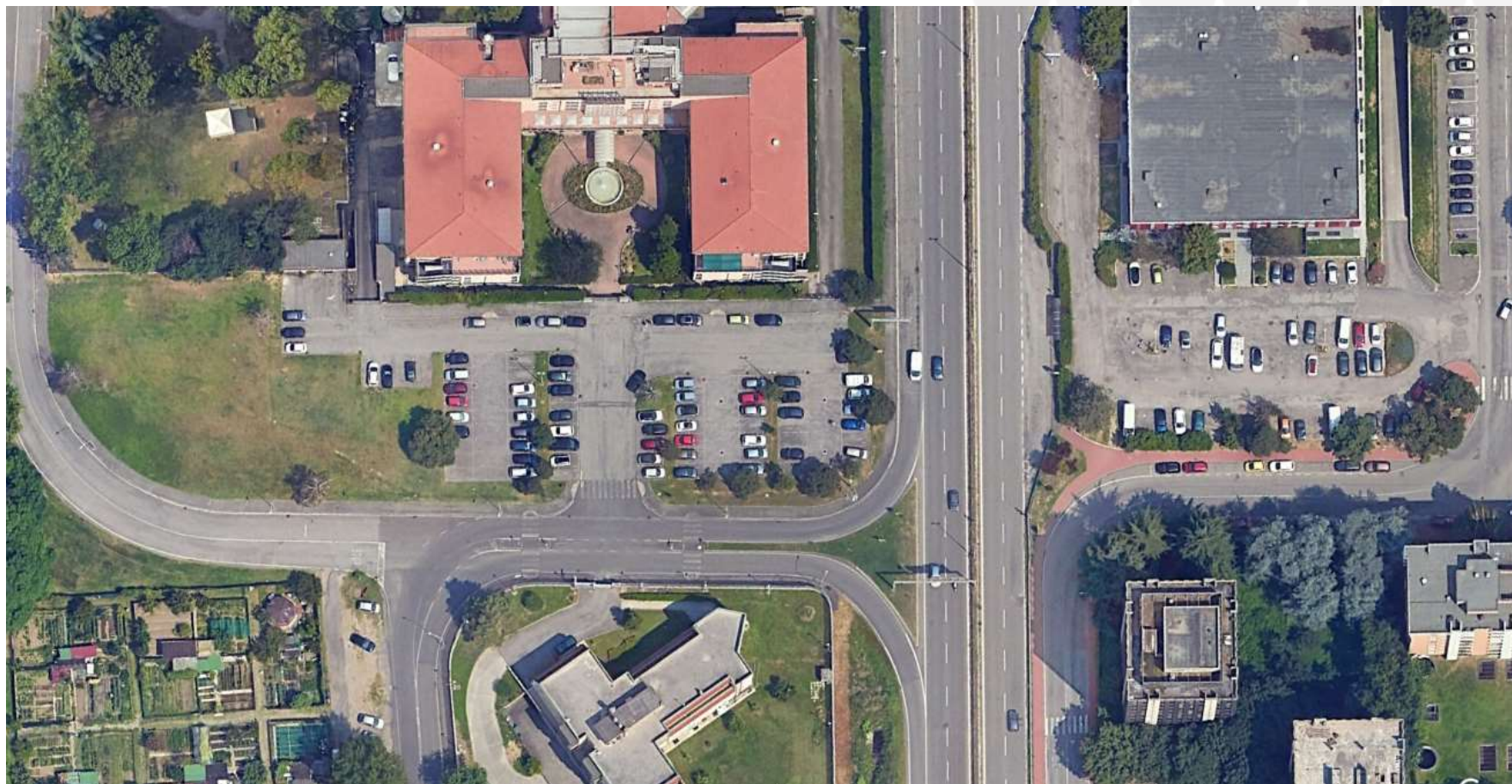
Indirizzo: Piazza Francesco Bianchi (I78E22000070001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	643,32 €	35,74 €/cad
Bacino di detenzione asciutto	925,52 €	2,27 €/m ²
Pavimentazione drenante	1957,71 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	3526,54 €	
<hr/>		
Superficie drenata	3480 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,01 €/m²	
<hr/>		

OPERA

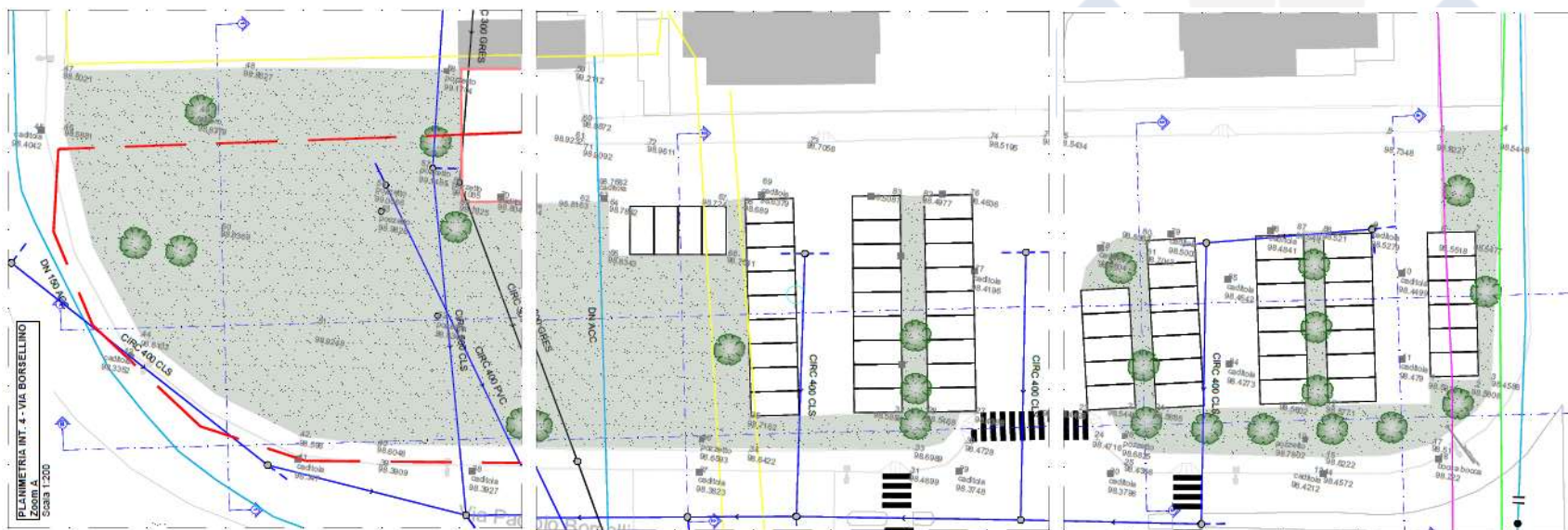
Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

Stato di fatto



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

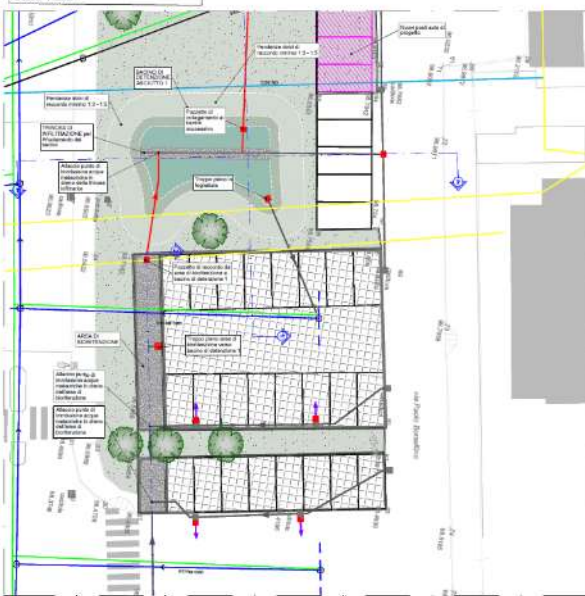
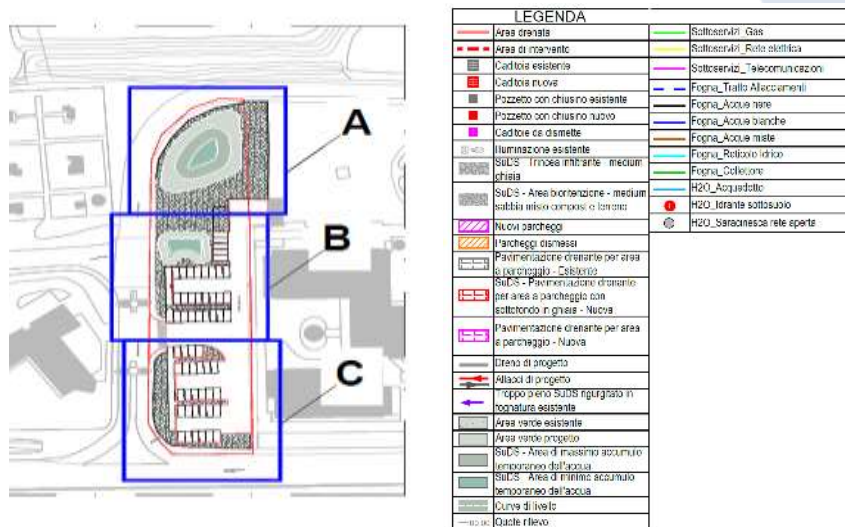
SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Pavimentazione permeabile
- Aree di bioritenzione
- Bacini di detenzione asciutti
- Trincea drenante



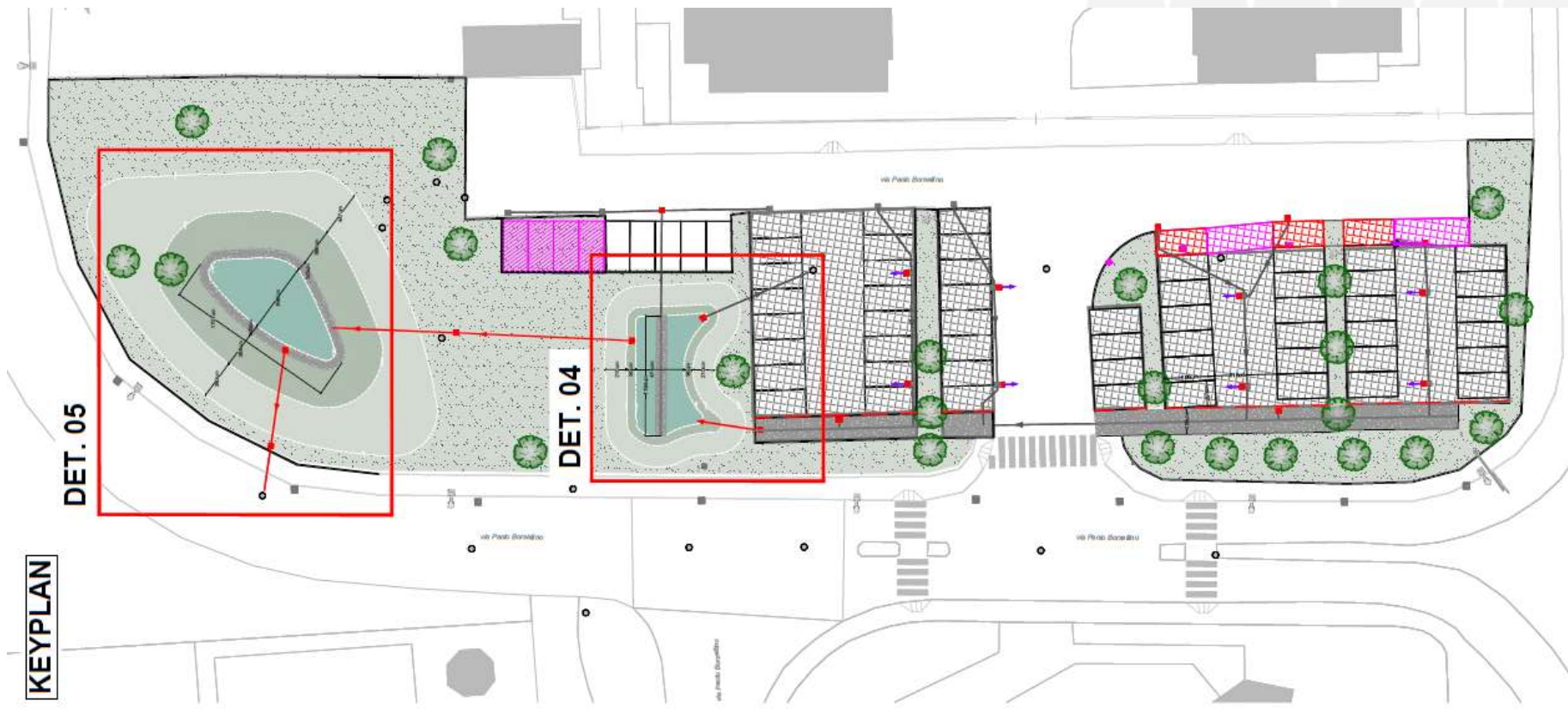
Stato di progetto



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

Stato di progetto



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

Stato di progetto

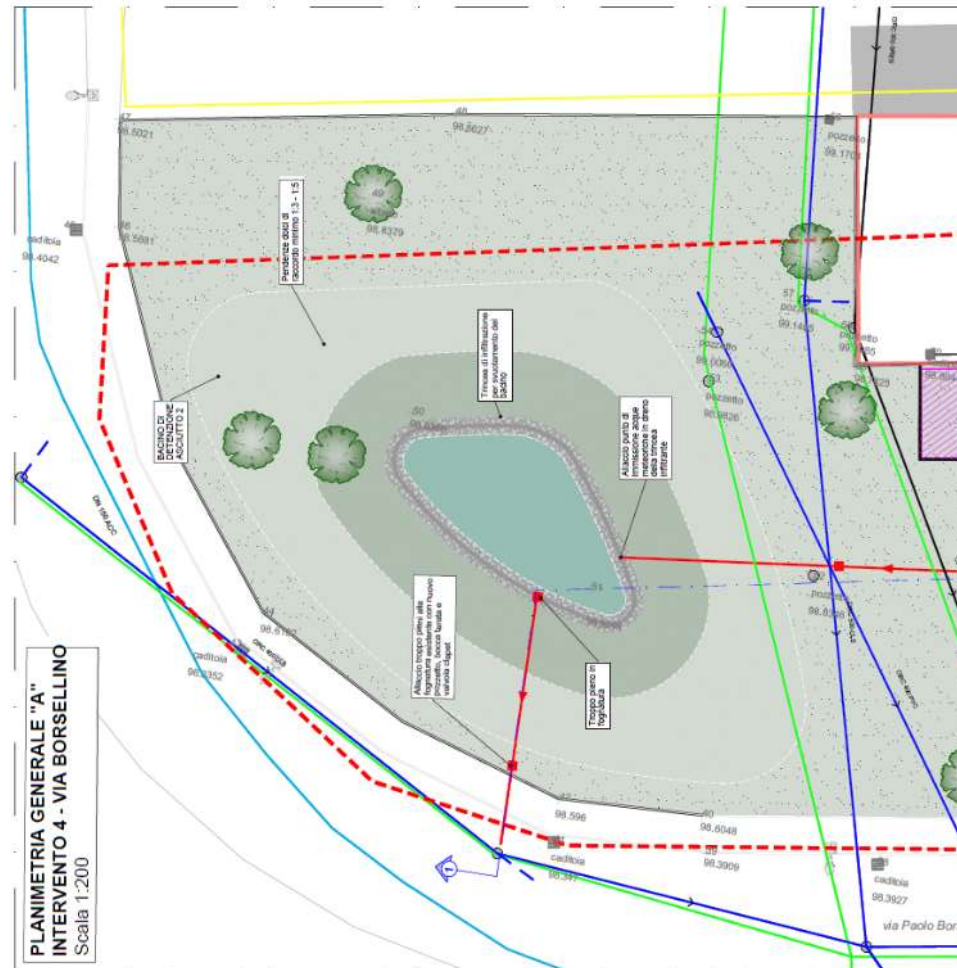


Stato di progetto



Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

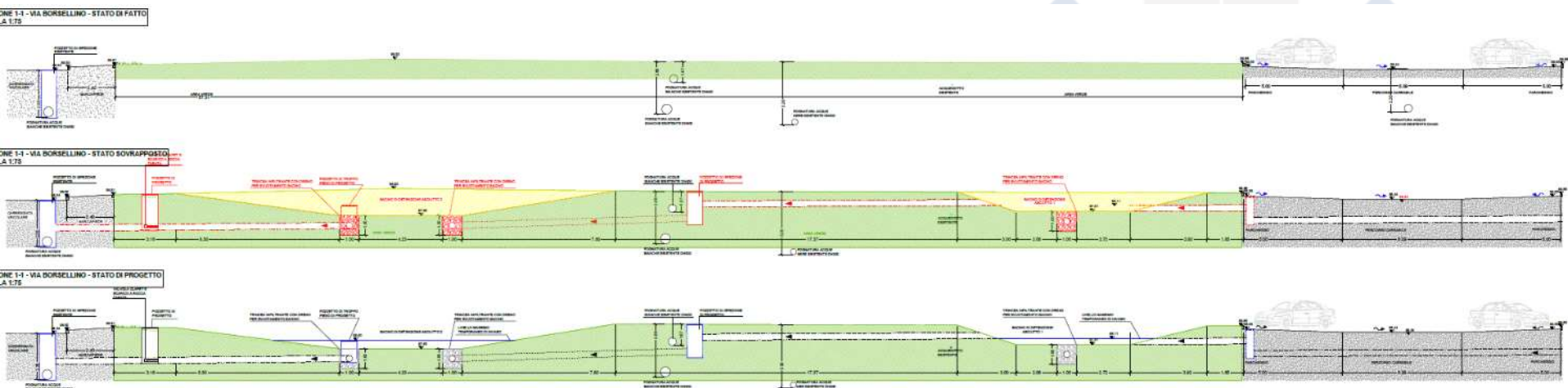
Stato di progetto



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

Sezioni



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

Sezioni



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

Sezioni



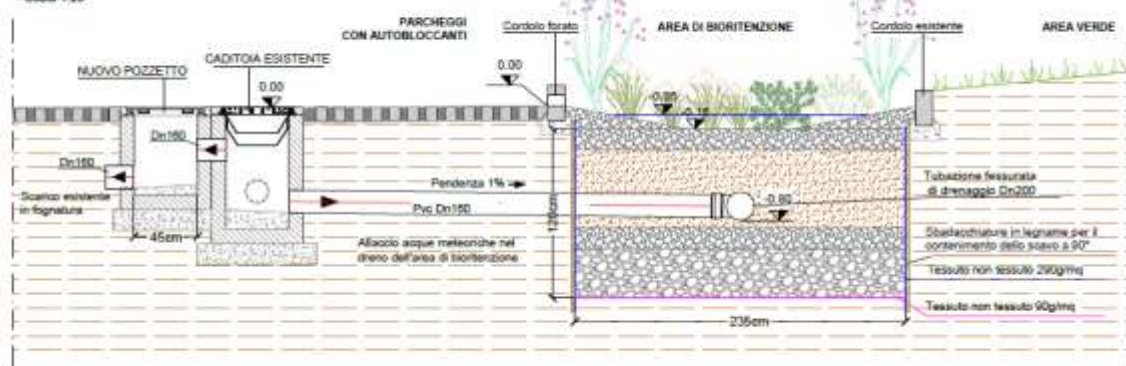
PLANIMETRIA DI DETTAGLIO 03

Scala 1:50



SEZIONE DI DETTAGLIO 03

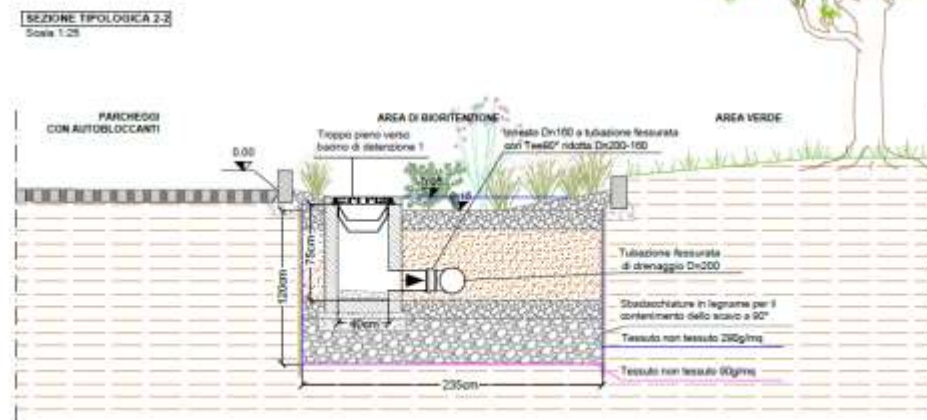
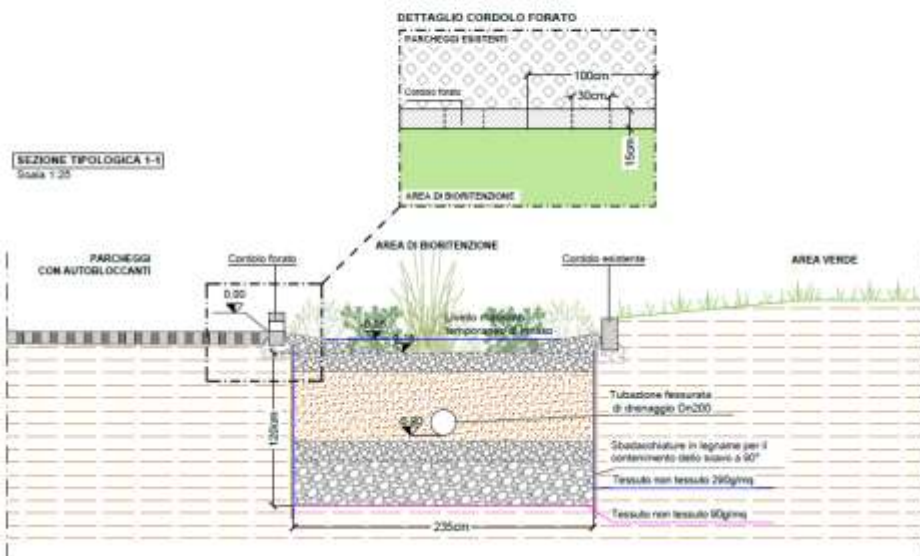
Scala 1:25



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

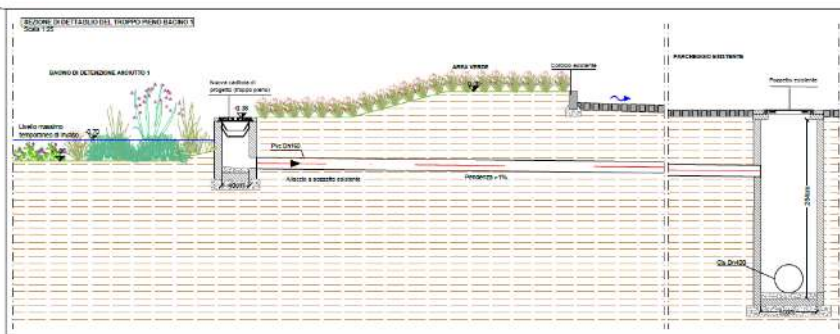
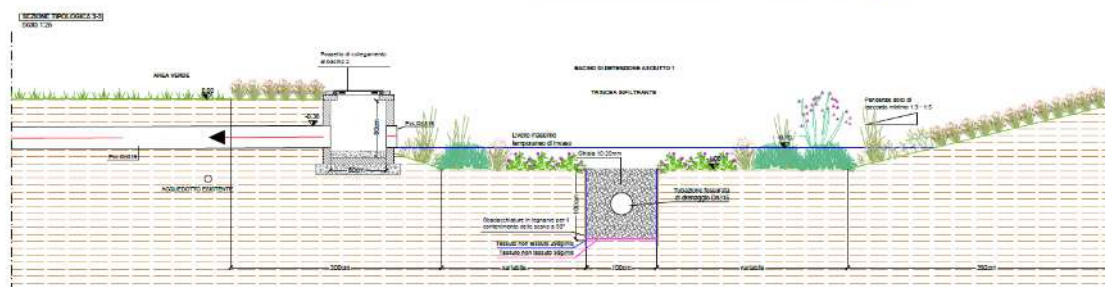
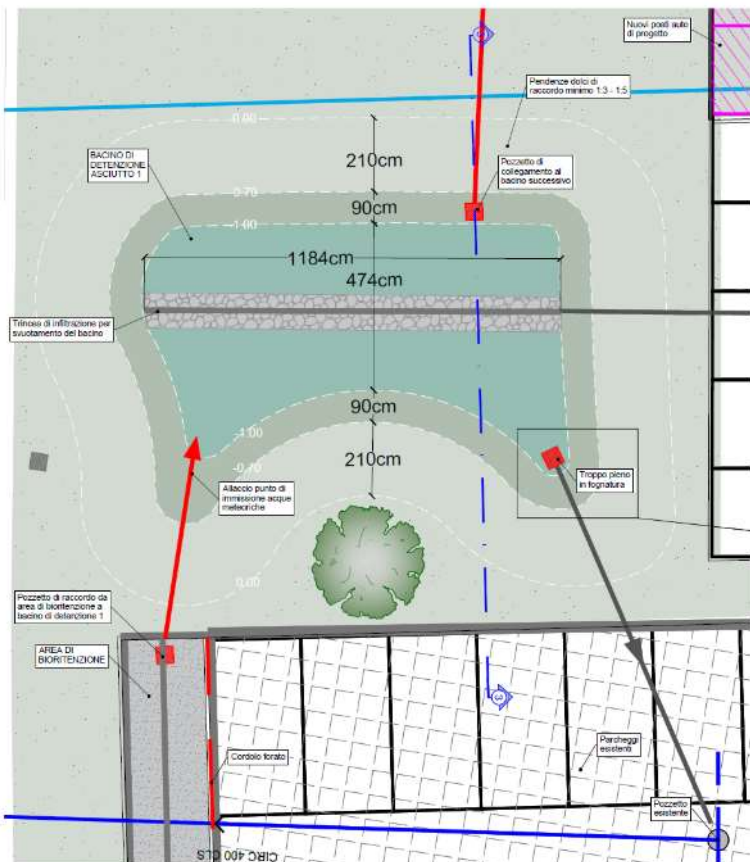
Sezioni



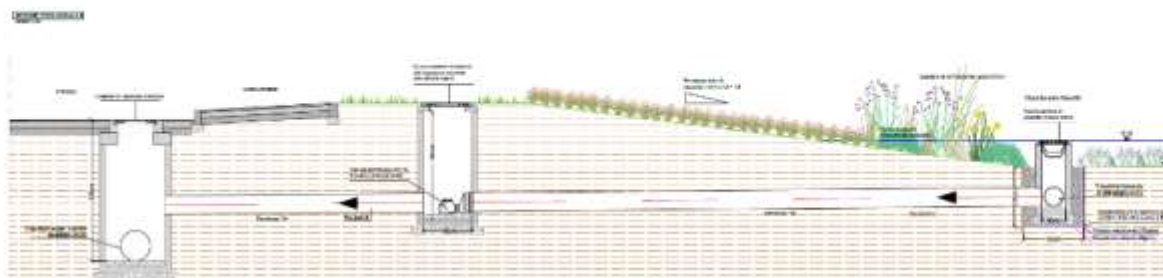
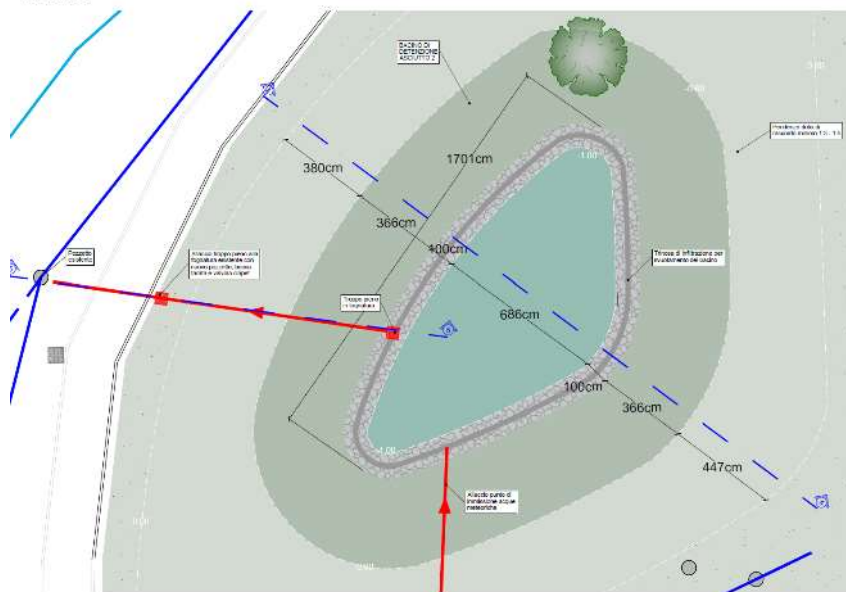
OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

Sezioni



Sezioni



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

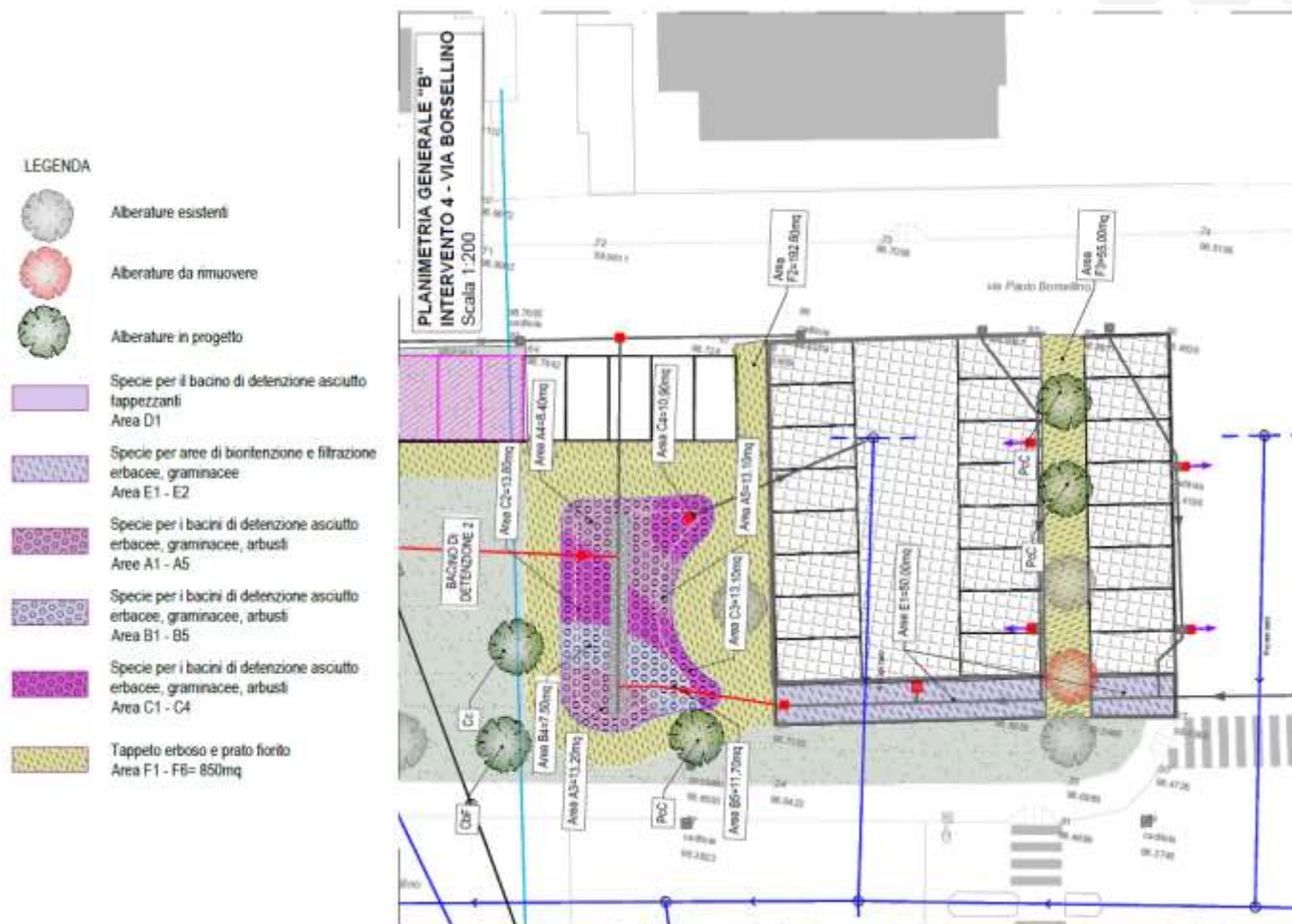
Piantagioni



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

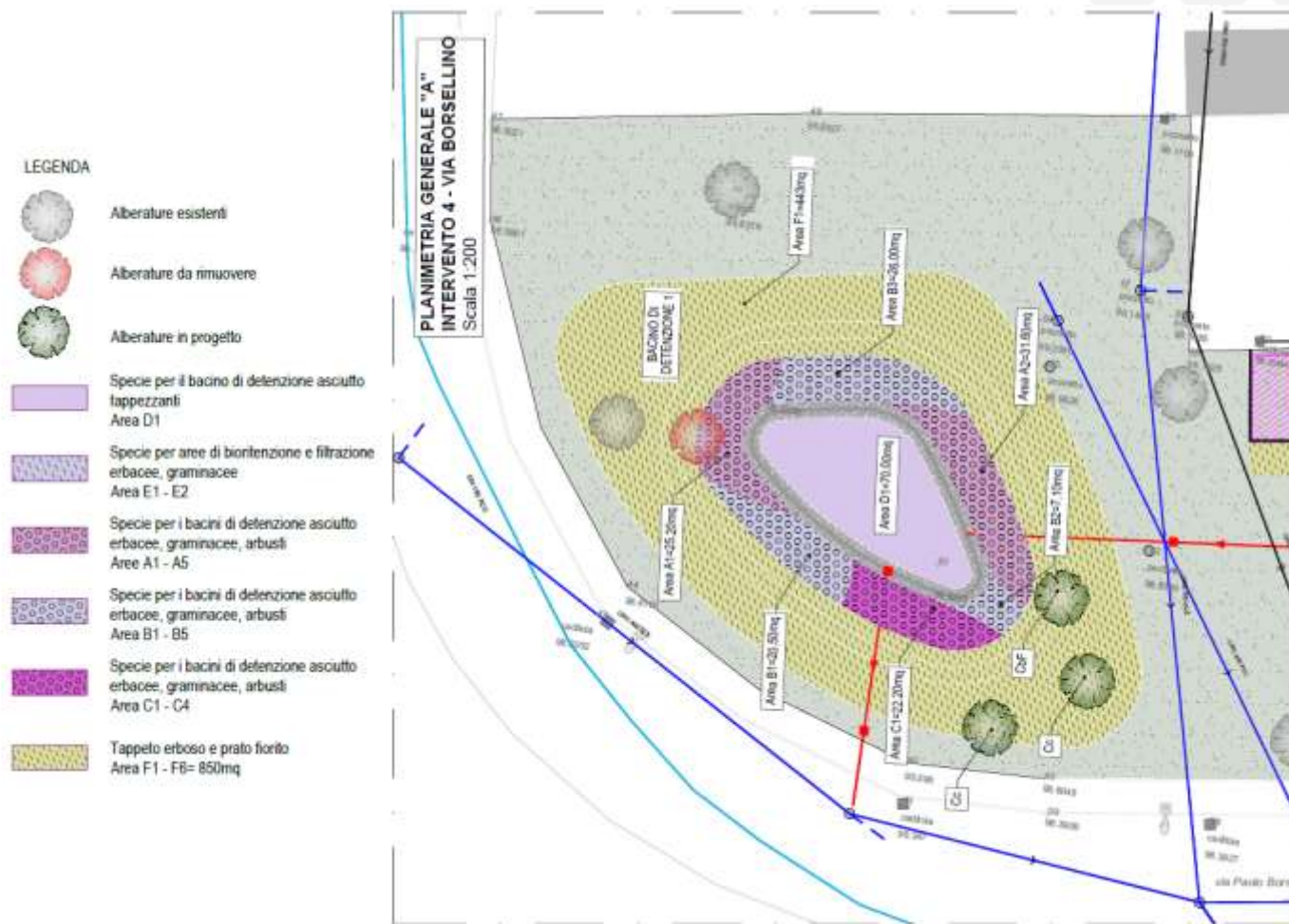
Piantagioni



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

Piantagioni



OPERA

Indirizzo: Via Borsellino (I88E22000080001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	1107,94 €	35,74 €/cad
Area di bioritenzione	100,70 €	0,68 €/m ²
Bacino di detenzione asciutto	2343,39 €	2,39 €/m ²
Pavimentazione drenante	135,90 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	3687,93 €	
Superficie drenata	3307 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,12 €/m²	

PIEVE EMANUELE

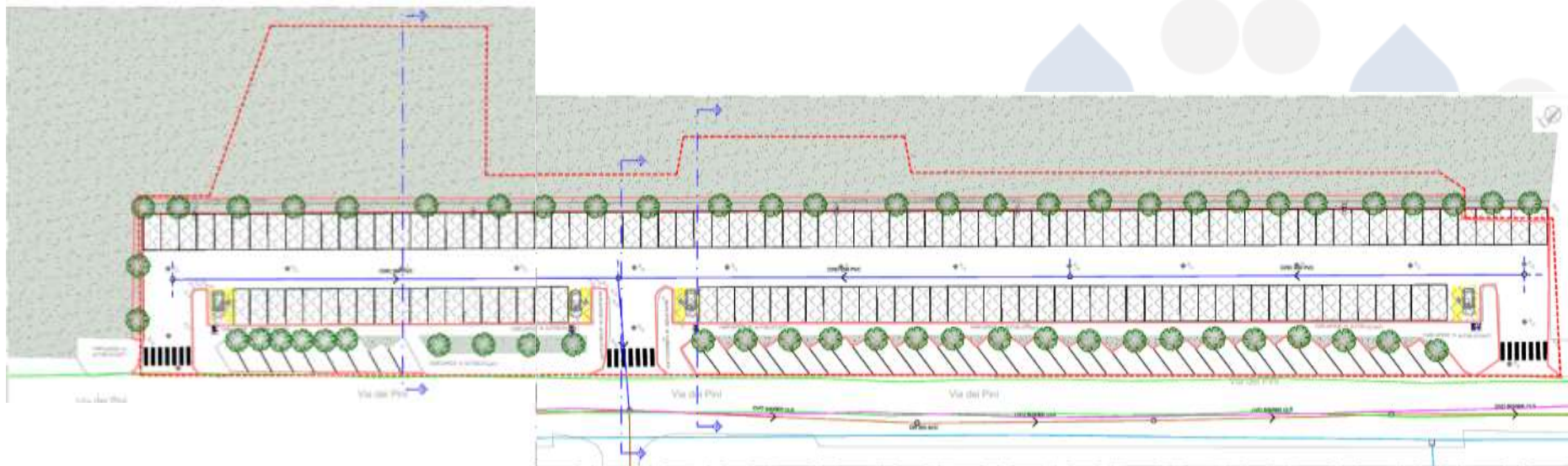
Indirizzo: Via dei Pini – Via dei gelsi (I48E22000160002)



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini – Via dei gelsi (I48E22000160002)

Stato di fatto



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini – Via dei gelsi (I48E22000160002)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

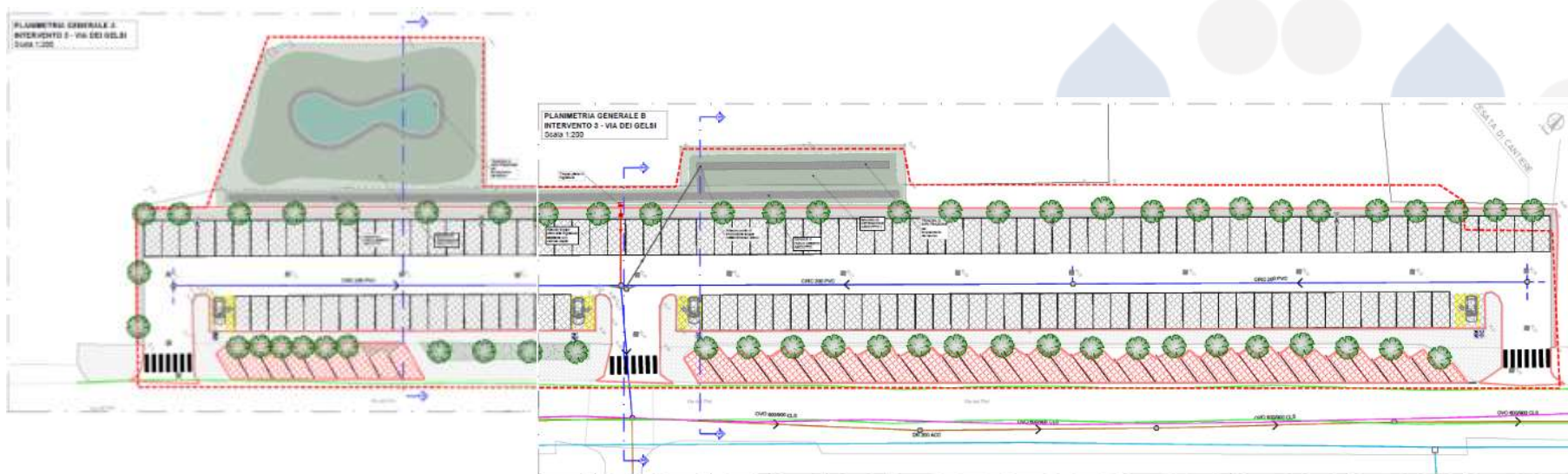
- Bacini di detenzione asciutti
- Trincea drenante
- Canale
- Pavimentazione permeabile



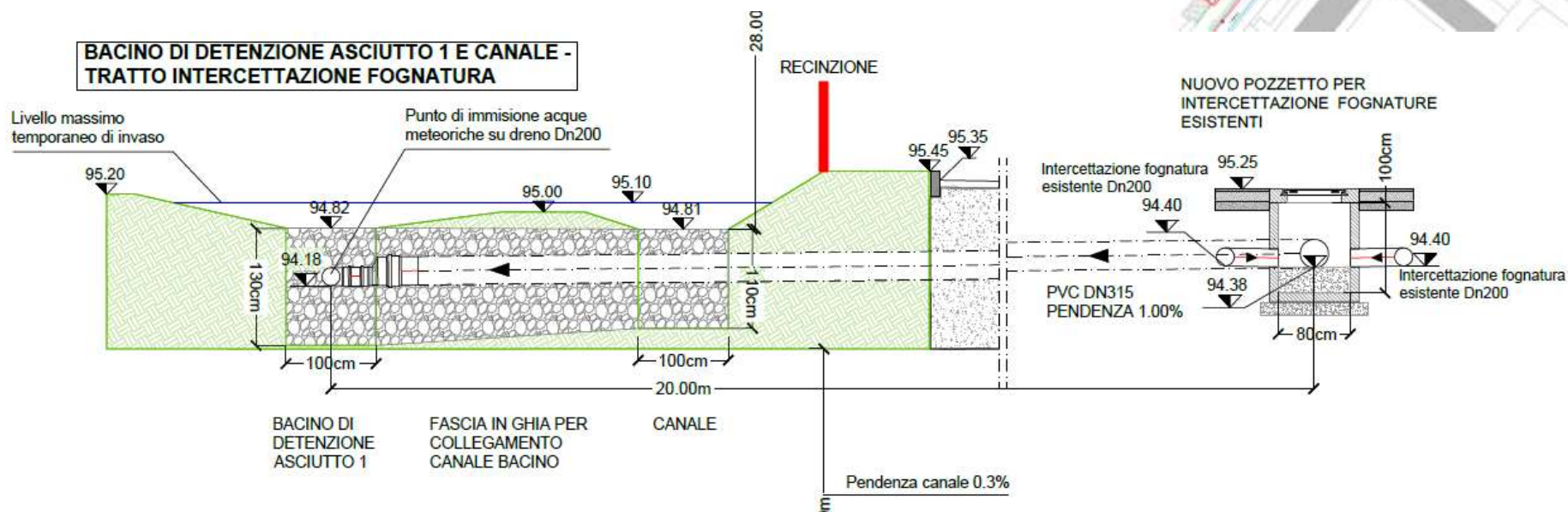
PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini – Via dei gelsi (I48E22000160002)

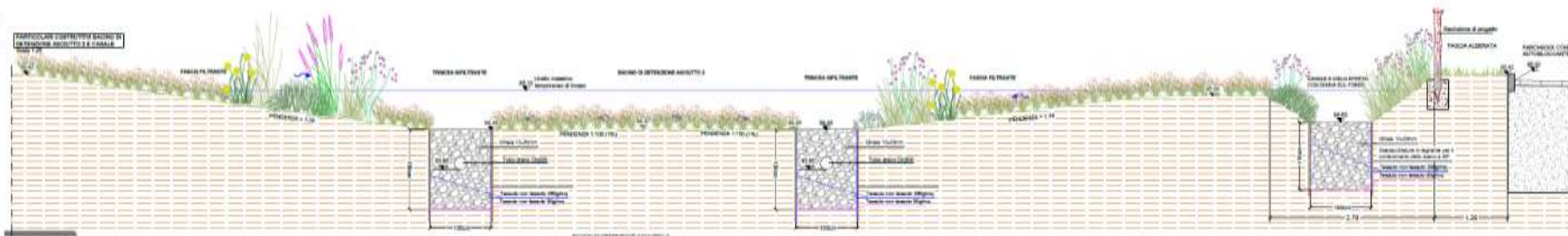
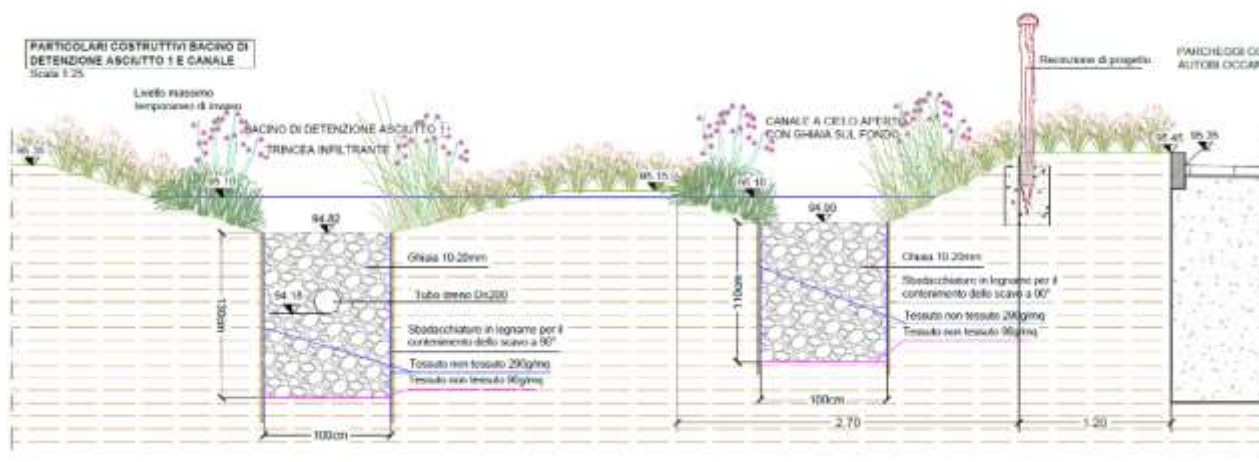
Stato di progetto



Sezioni



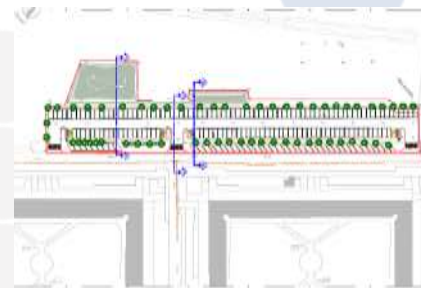
Indirizzo: Via dei Pini – Via dei gelsi (I48E22000160002)



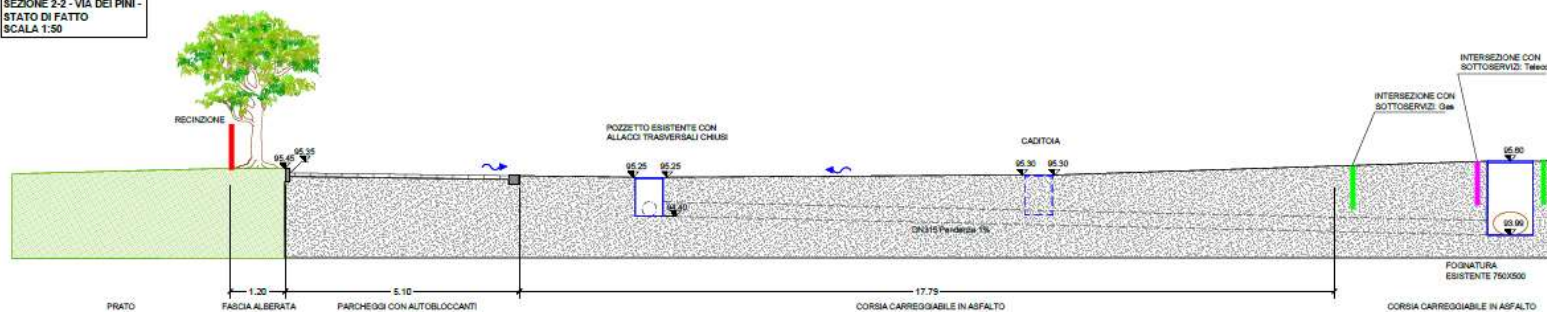
PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini – Via dei gelsi (I48E22000160002)

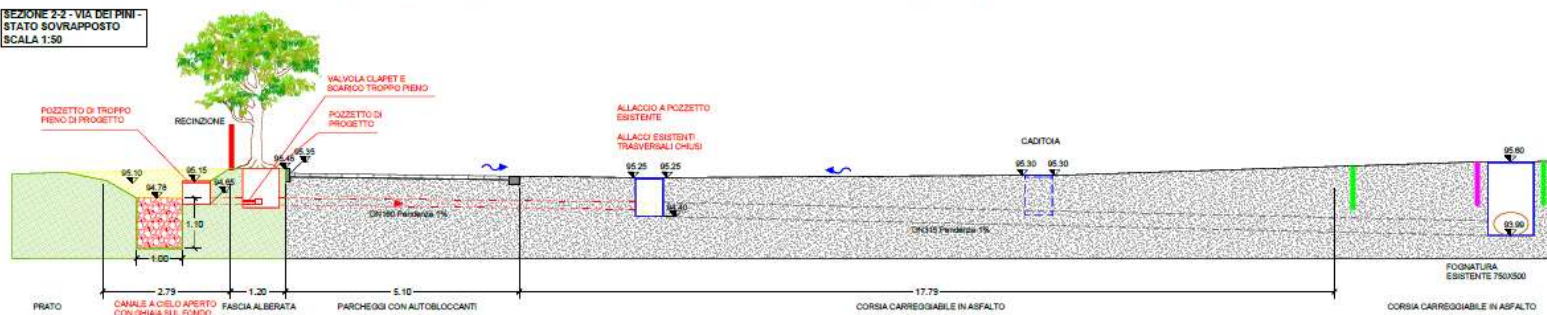
Sezioni



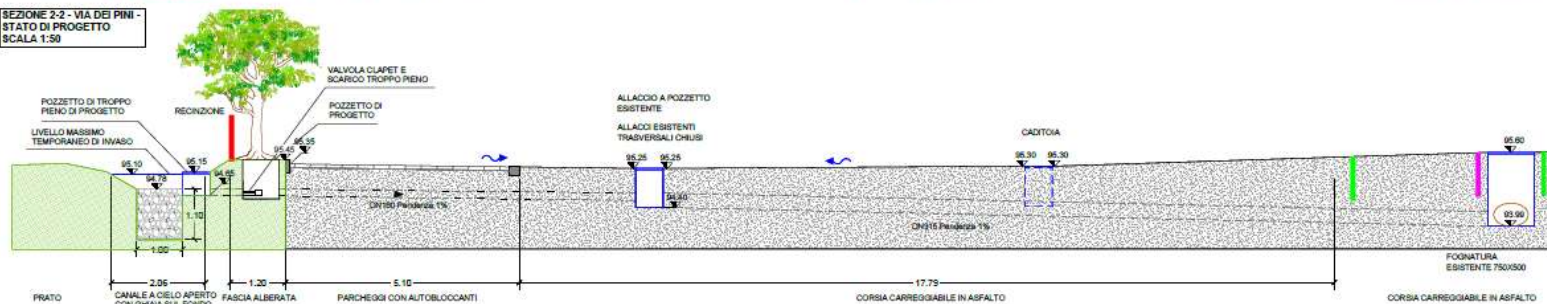
SEZIONE 2-2 - VIA DEI PINI -
STATO DI FATTO
SCALA 1:50



SEZIONE 2-2 - VIA DEI PINI -
STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:50



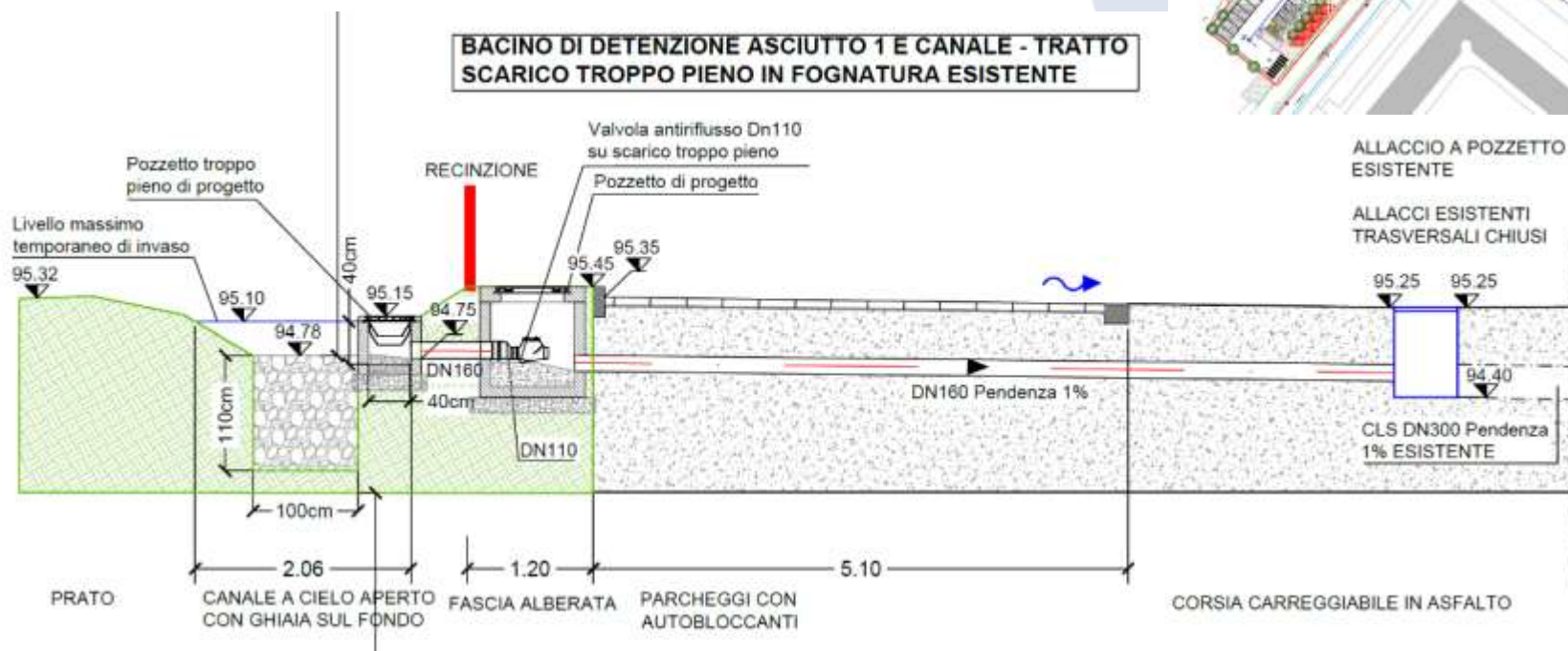
SEZIONE 2-2 - VIA DEI PINI -
STATO DI PROGETTO
SCALA 1:50



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini – Via dei gelsi (I48E22000160002)

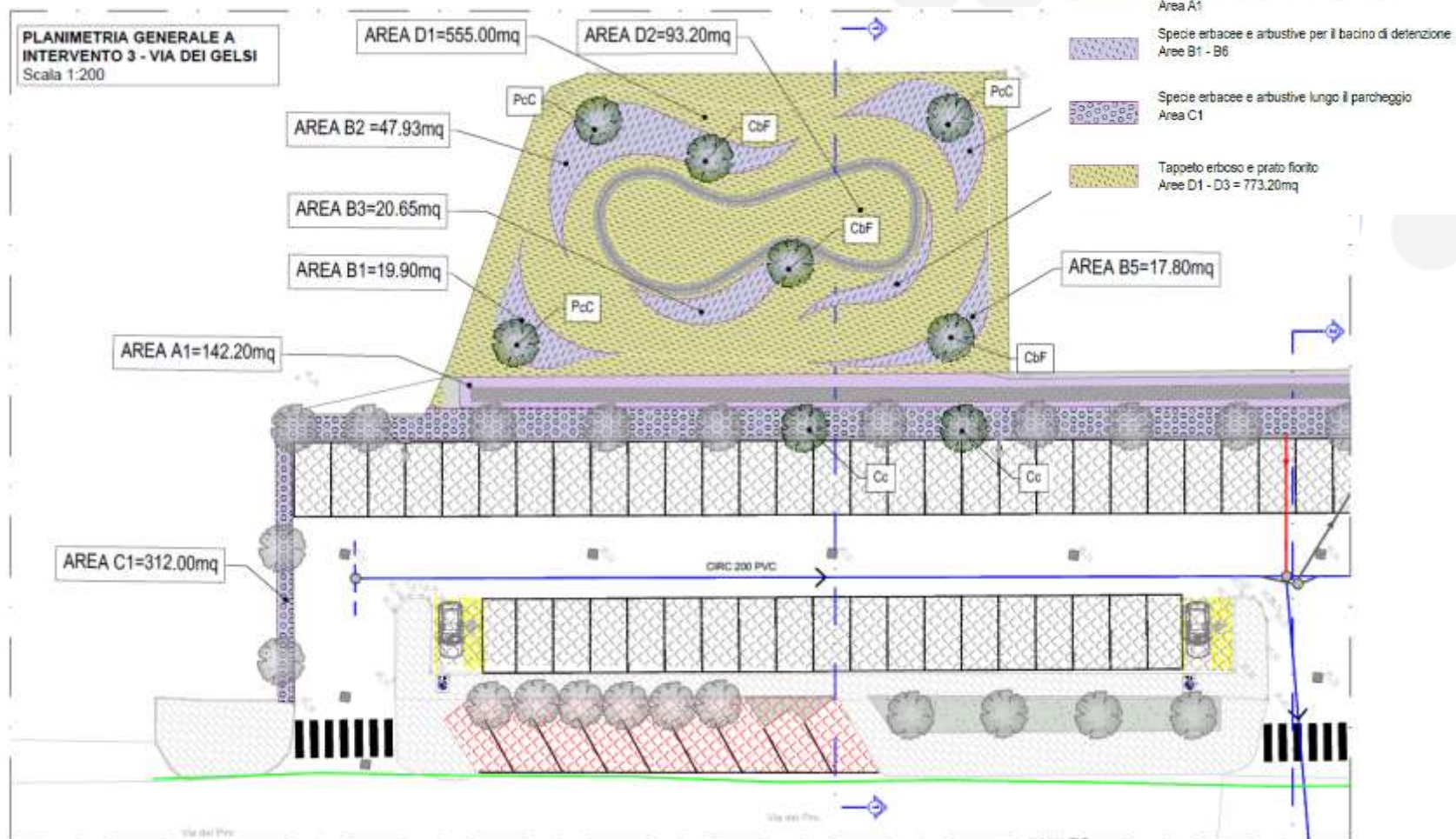
Sezioni



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini – Via dei gelsi (I48E22000160002)

Sezioni



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini – Via dei gelsi (I48E22000160002)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	2072,92 €	35,74 €/cad
Bacino di detenzione asciutto	2022,25 €	1,77 €/m ²
Trincea drenante	398,38 €	4,24 €/m ²
Pavimentazione drenante	1055,99 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	5549,53 €	
Superficie drenata	5184 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,07 €/m²	

PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini – Via dei gelsi (I48E22000160002)

Foto



PIEVE EMANUELE

Indirizzo: Via dei Pini – Via dei gelsi (I48E22000160002)

Foto



SAN GIULIANO MILANESE

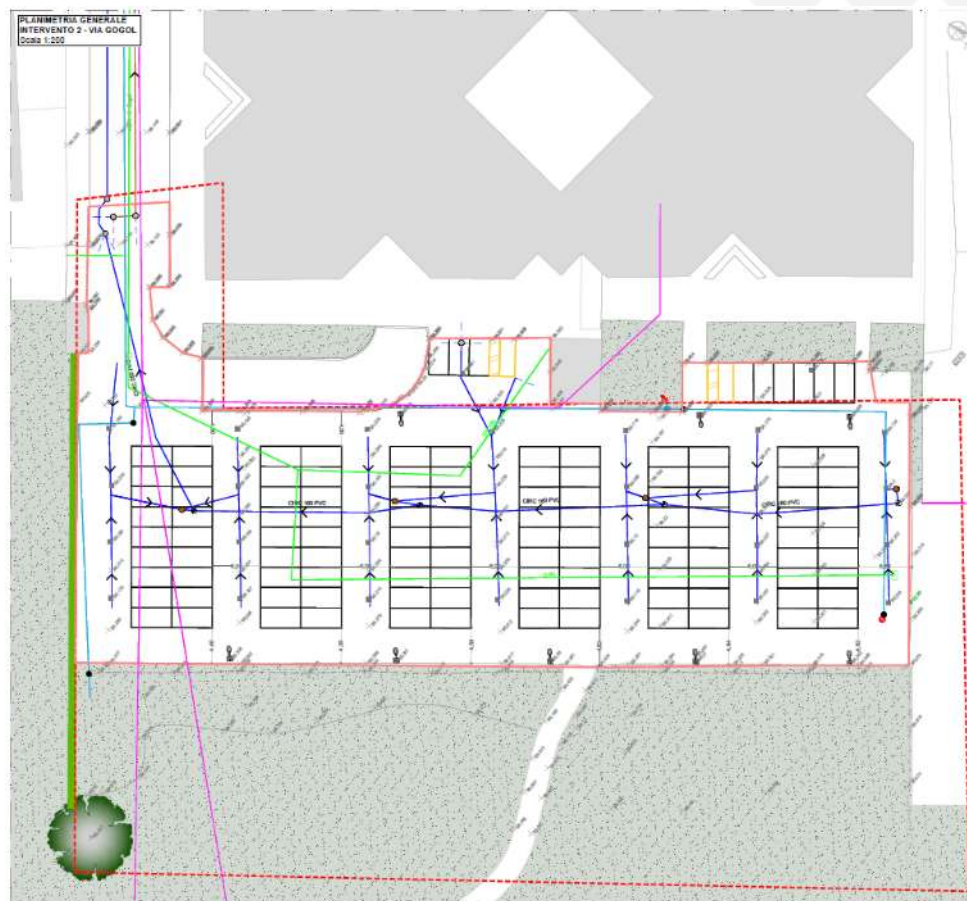
Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)

Stato di fatto



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

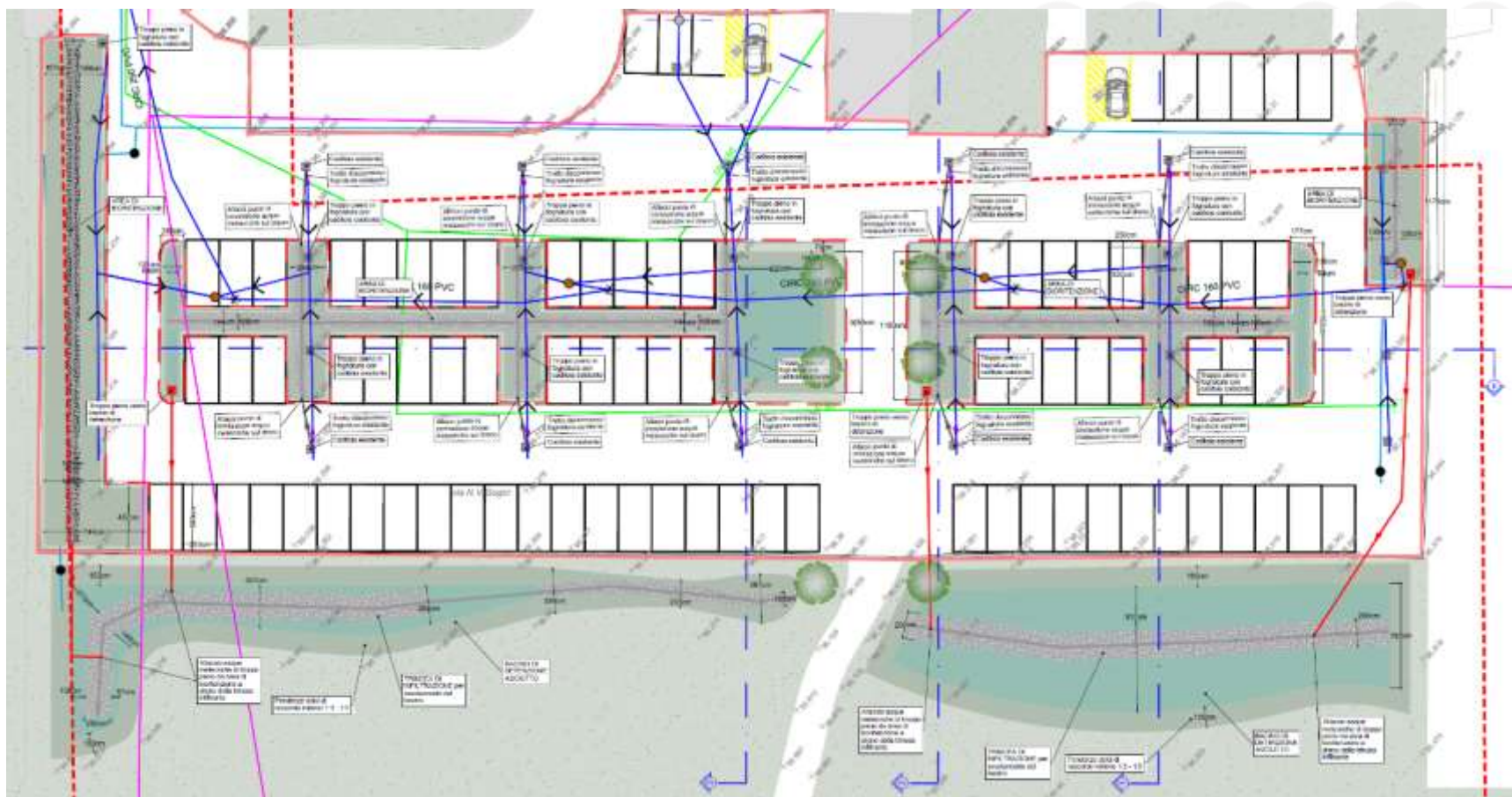
- Aree di bioritenzione
- Bacini di detenzione asciutti
- Trincea drenante



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)

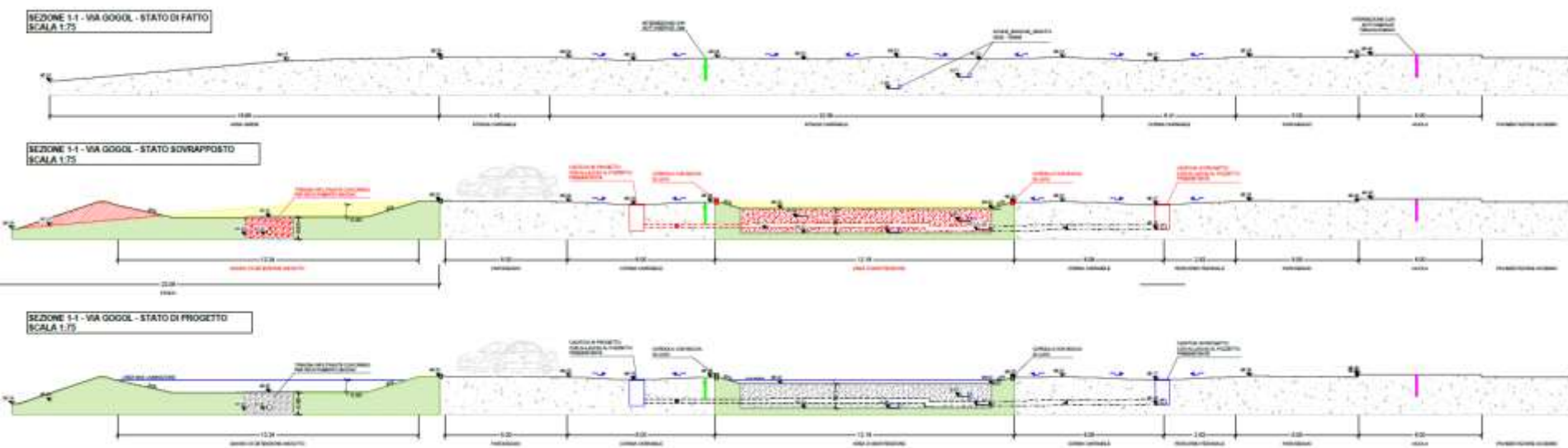
Stato di progetto



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)

Sezioni

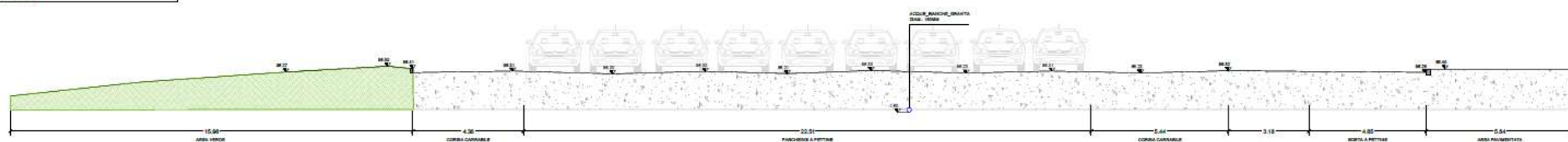


SAN GIULIANO MILANESE

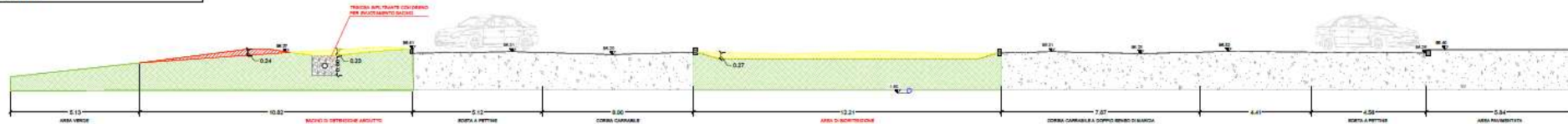
Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)

Sezioni

SEZIONE 3-3 - VIA GOGOL - STATO DI FATTO
SCALA 1:75



SEZIONE 3-3 - VIA GOGOL - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:75



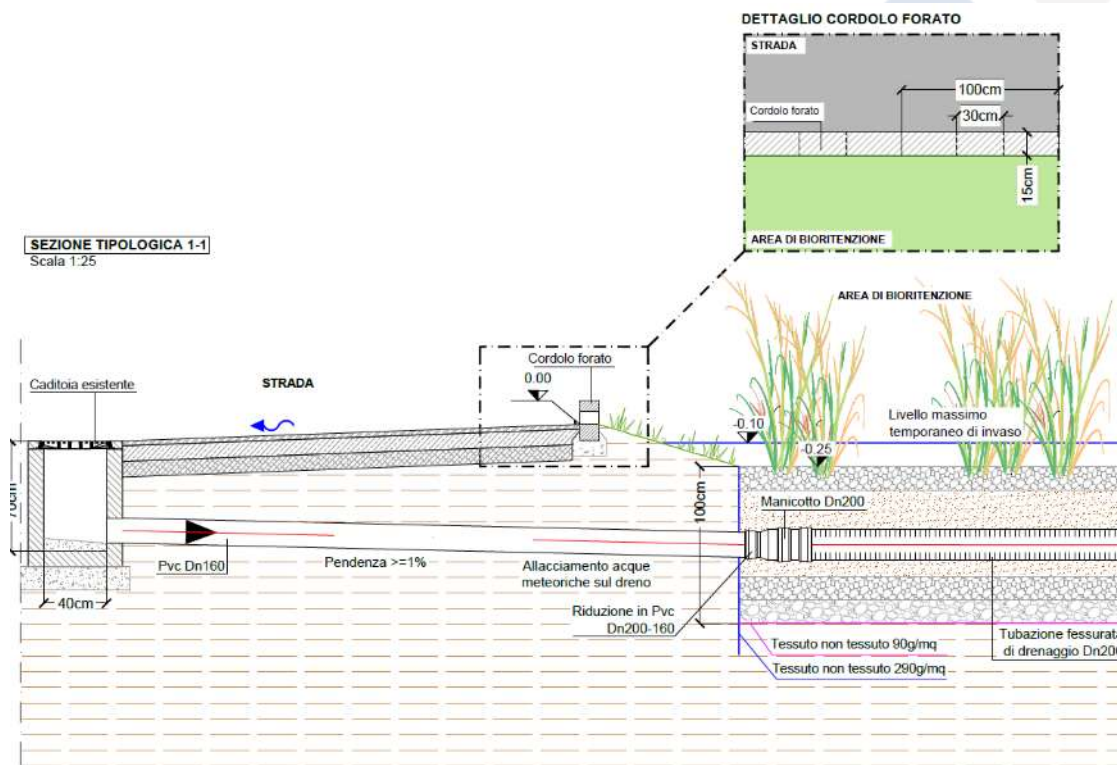
SEZIONE 3-3 - VIA GOGOL - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:75



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)

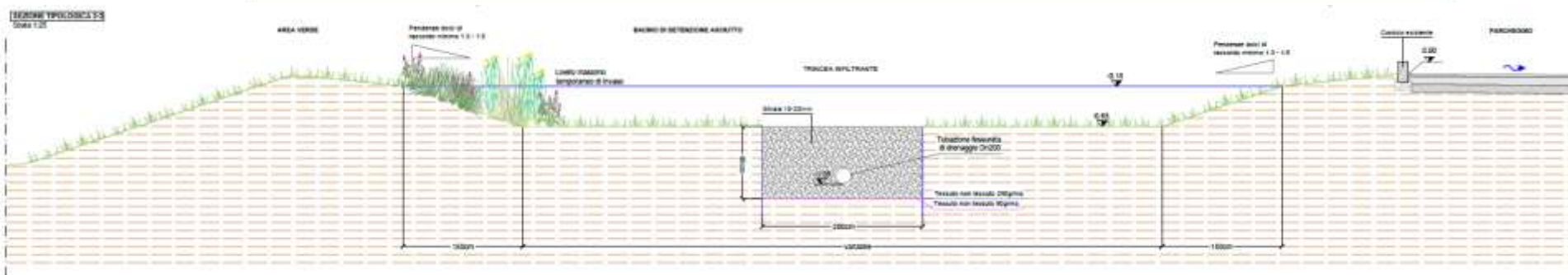
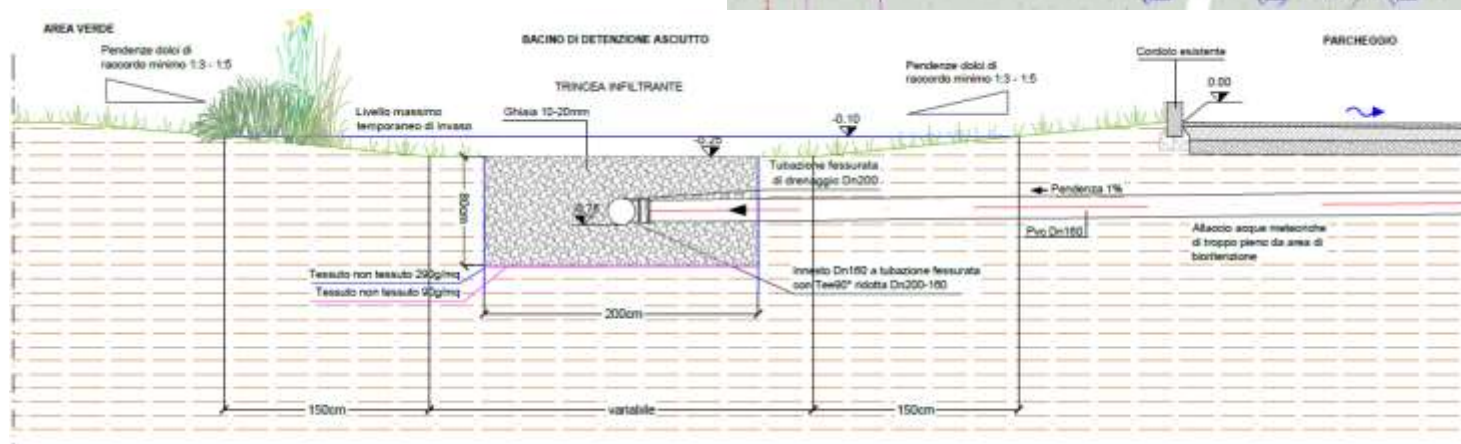
Sezioni



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)

Sezioni



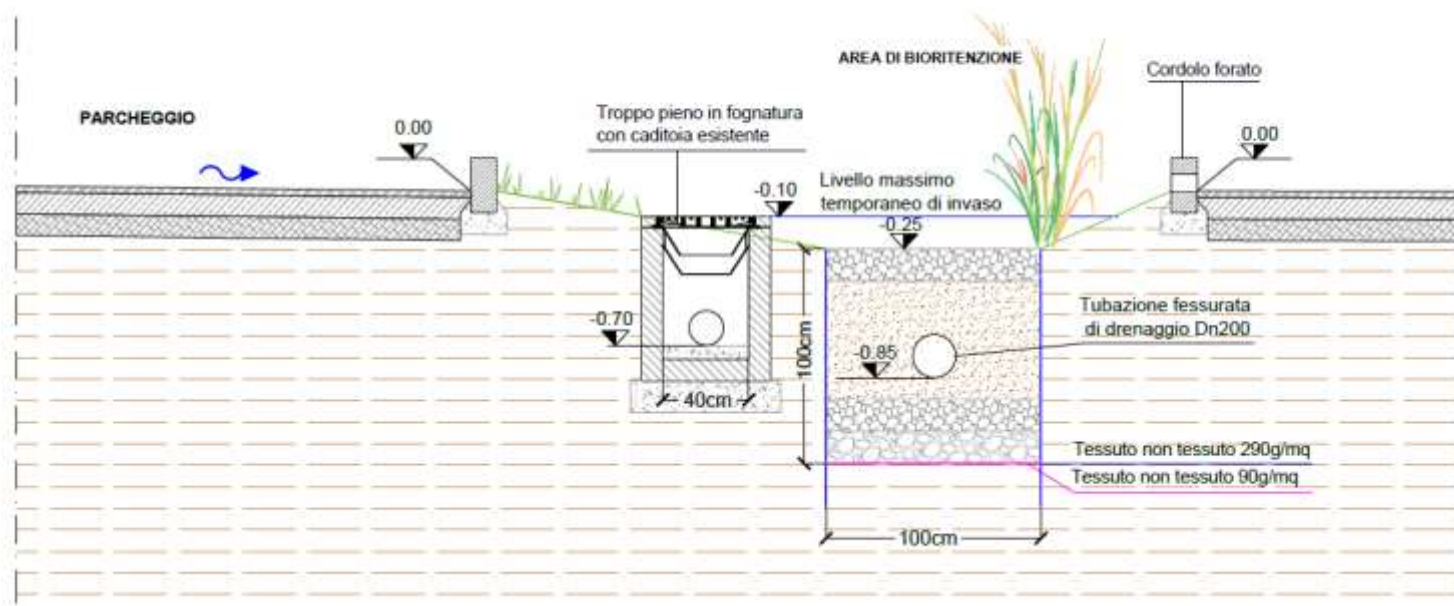
SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)

Sezioni



SEZIONE TIPOLOGICA 2-2
Scala 1:25



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	214,44 €	35,74 €/cad
Area di bioritenzione	2224,26 €	4,06 €/m ²
Trincea drenante	2245,27 €	2,99 €/m ²
COSTO TOTALE	4683,97 €	
<hr/>		
Superficie drenata	4860 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	0,96 €/m²	
<hr/>		

SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)

Foto



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via Gogol (I88E22000150001)

Foto



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via della Repubblica (I88E22000170001)



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via della Repubblica (I88E22000170001)

Stato di fatto



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via della Repubblica (I88E22000170001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

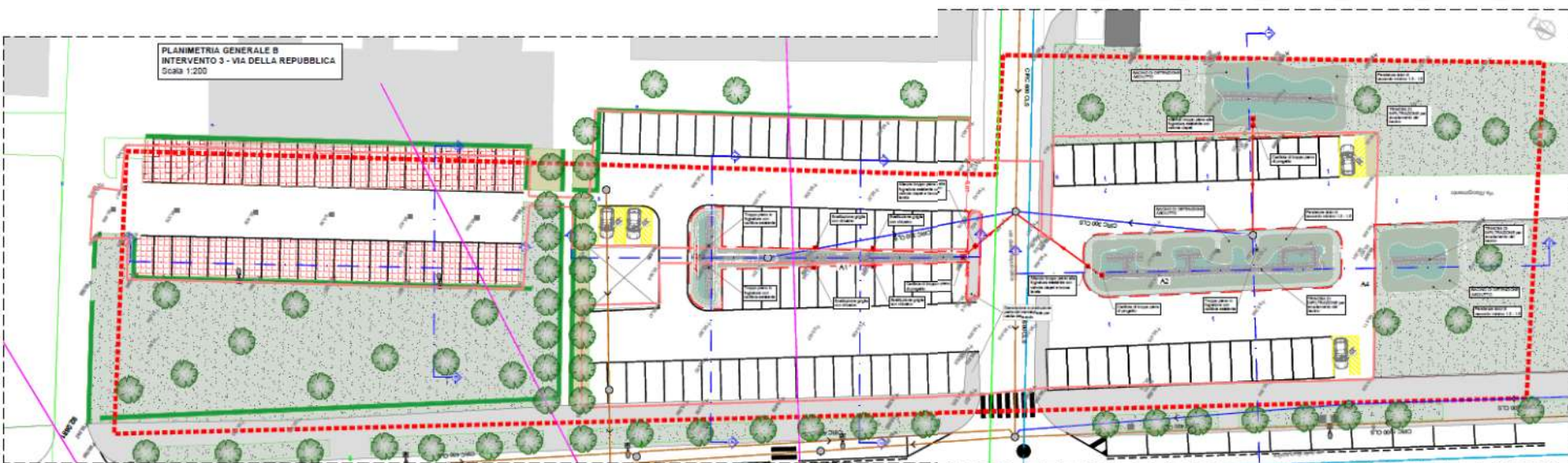
- Bacini di detenzione asciutti
- Trincea drenante
- Pavimentazione permeabile



SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via della Repubblica (I88E22000170001)

Stato di progetto

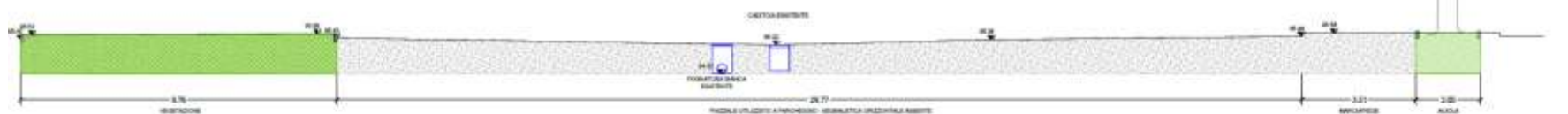


SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via della Repubblica (I88E22000170001)

Sezioni

SEZIONE 1-1 - VIA DELLA REPUBBLICA - STATO DI FATTO
SCALA 1:75



SEZIONE 1-1 - VIA DELLA REPUBBLICA - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:75

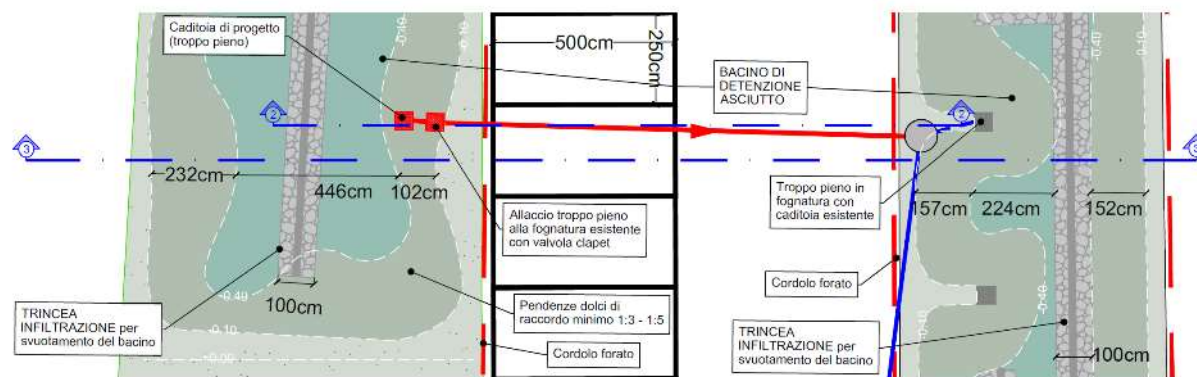


SEZIONE 1-1 - VIA DELLA REPUBBLICA - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:75

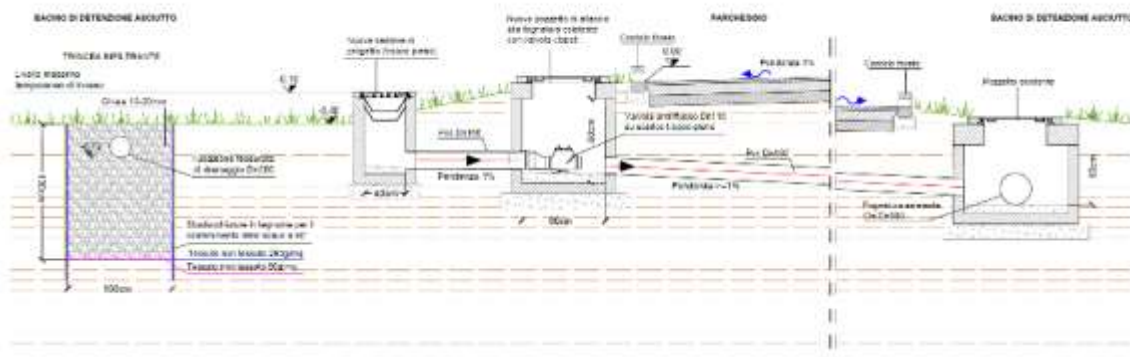


Indirizzo: Via della Repubblica (I88E22000170001)

Scala 1:100



**SEZIONE TOPOLOGICA 3.3 - TROPPO
PIÙ O ALLACCIATO ALL'INFERNO**

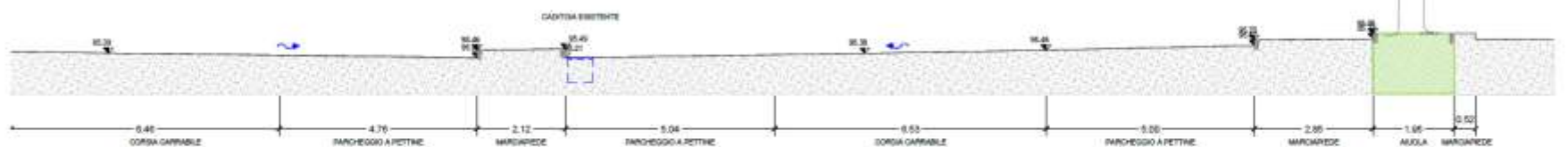


SAN GIULIANO MILANESE

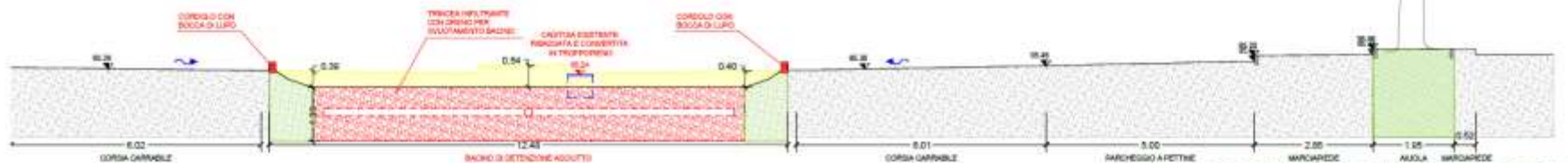
Indirizzo: Via della Repubblica (I88E22000170001)

Sezioni

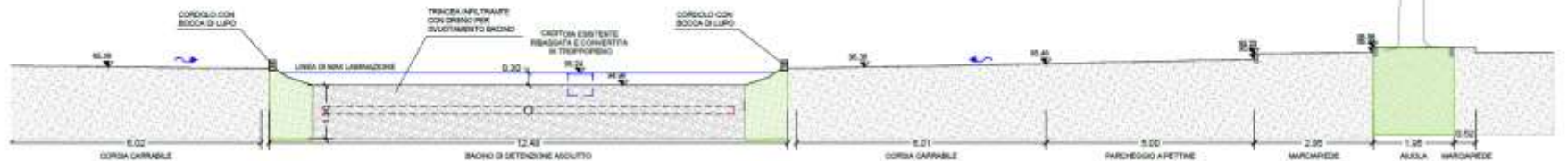
SEZIONE 4-4 - VIA DELLA REPUBBLICA - STATO DI FATTO
SCALA 1:75



SEZIONE 4-4 - VIA DELLA REPUBBLICA - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:75



SEZIONE 4-4 - VIA DELLA REPUBBLICA - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:75



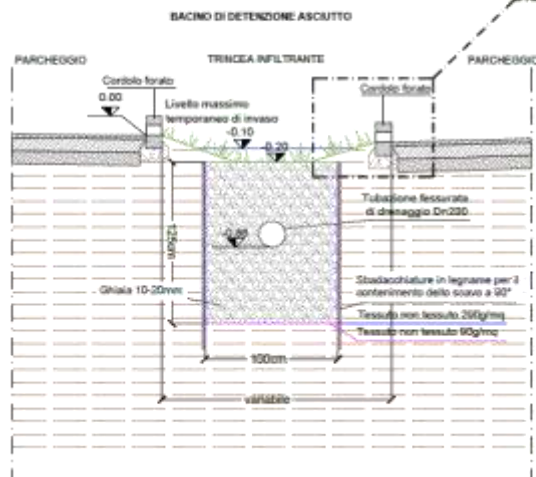
SAN GIULIANO MILANESE

Indirizzo: Via della Repubblica (I88E22000170001)

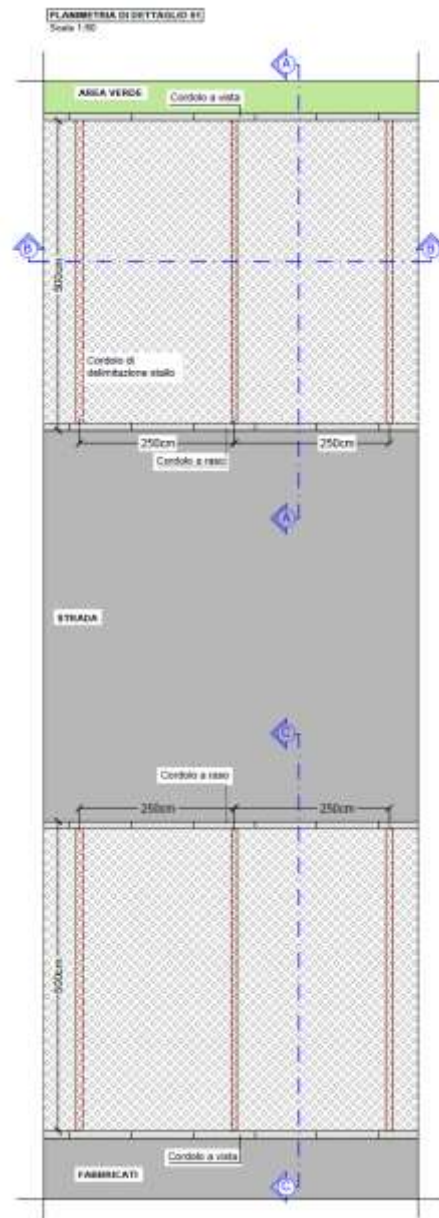
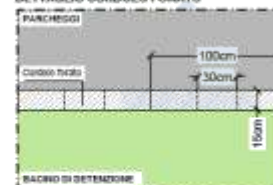
Sezioni



SEZIONE TIPOLOGICA 4-4
Scala 1:25



DETTAGLIO CORDOLO FORATO



SAN GIULIANO MILANESE

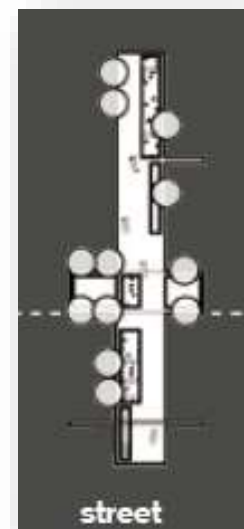
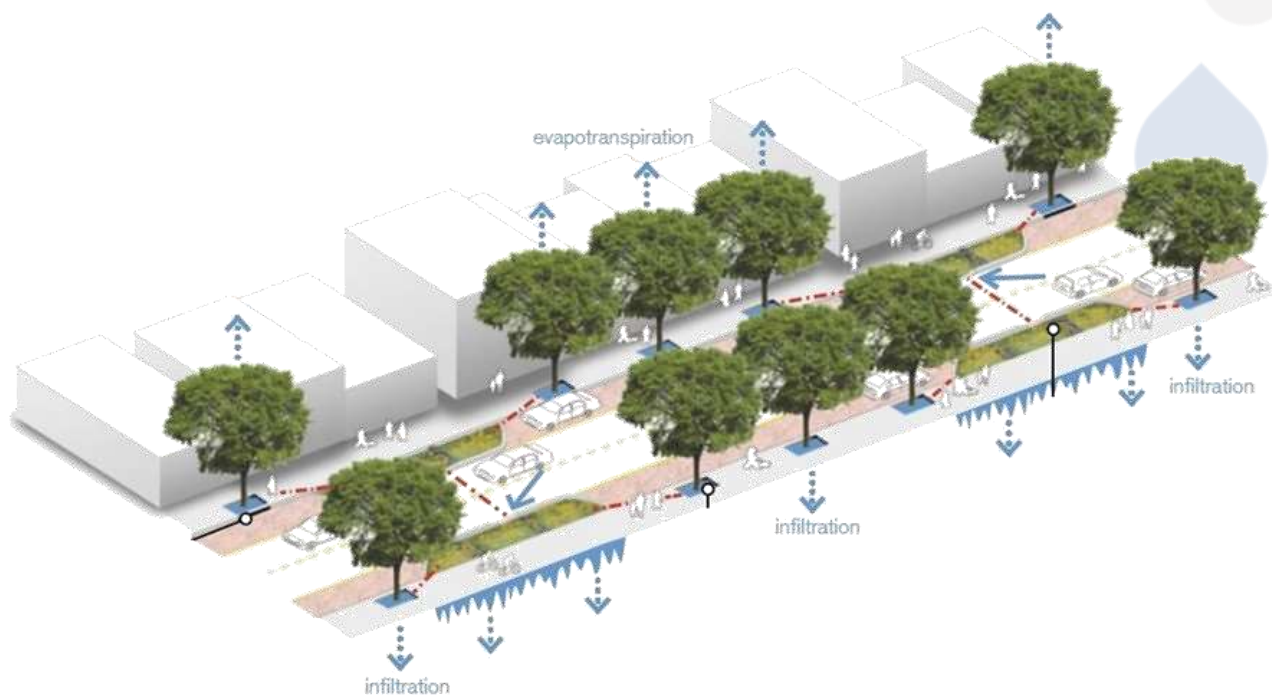
Indirizzo: Via della Repubblica (I88E22000170001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	1000,72 €	35,74 €/cad
Area di bioritenzione	740,21 €	1,53 €/m ²
Pavimentazione	907,23 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	2648,16 €	
<hr/>		
Superficie drenata	4001 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	0,66 €/m²	
<hr/>		

PROGETTAZIONE

Le scale di applicazione – Strade



Fonti: Huber J., 2010, "Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas"

OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)



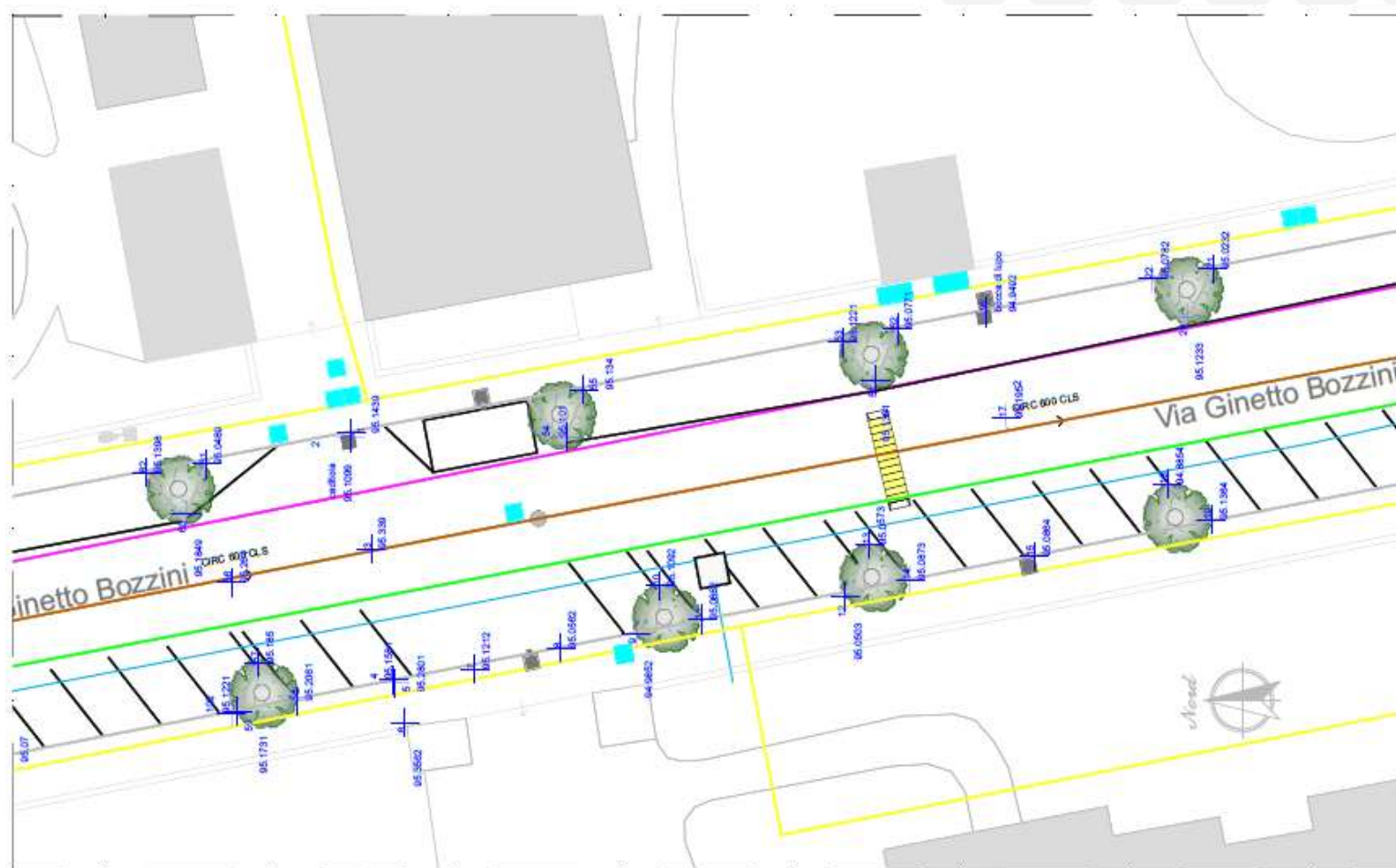
Stato di fatto



OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

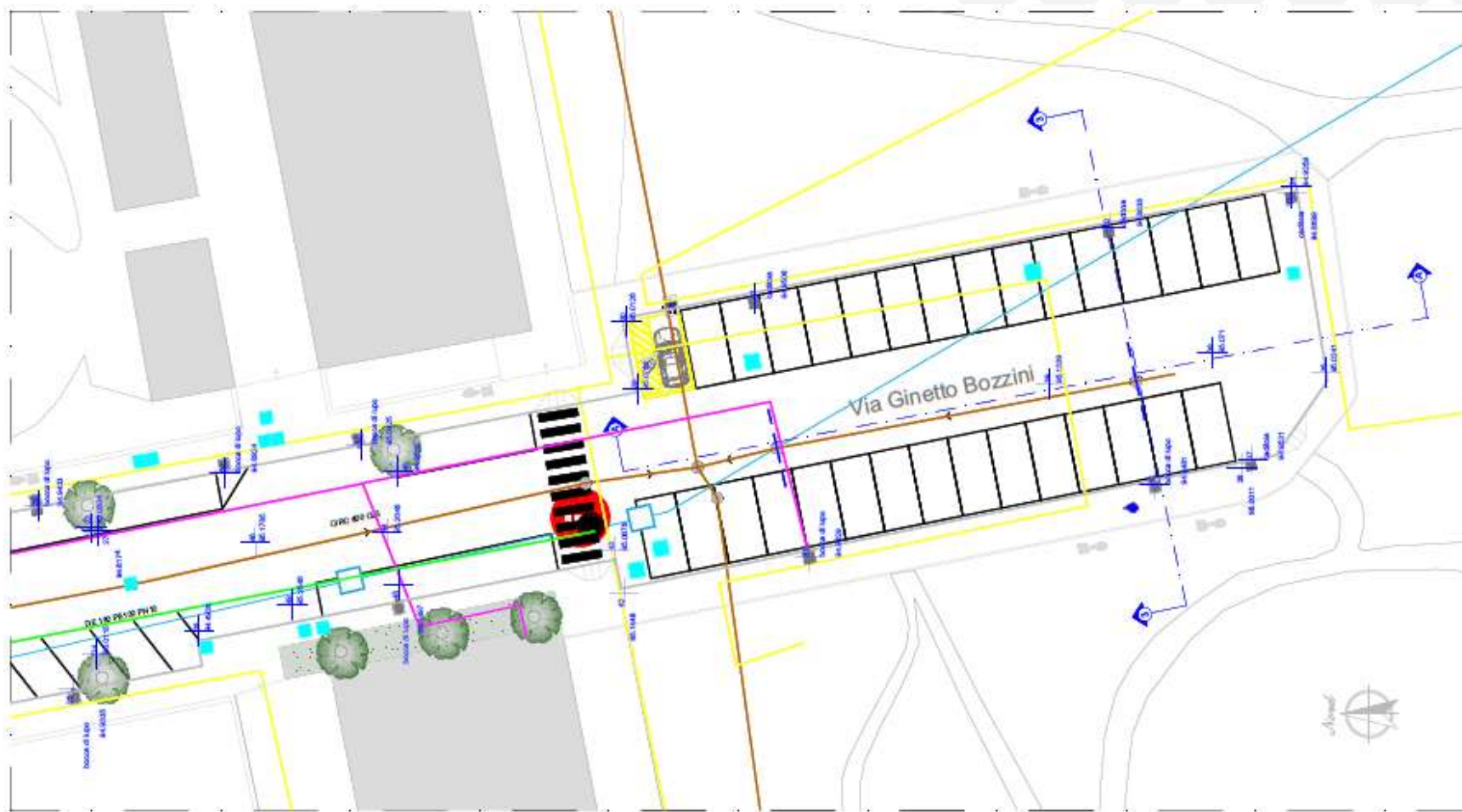
Stato di fatto



OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Stato di fatto



OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

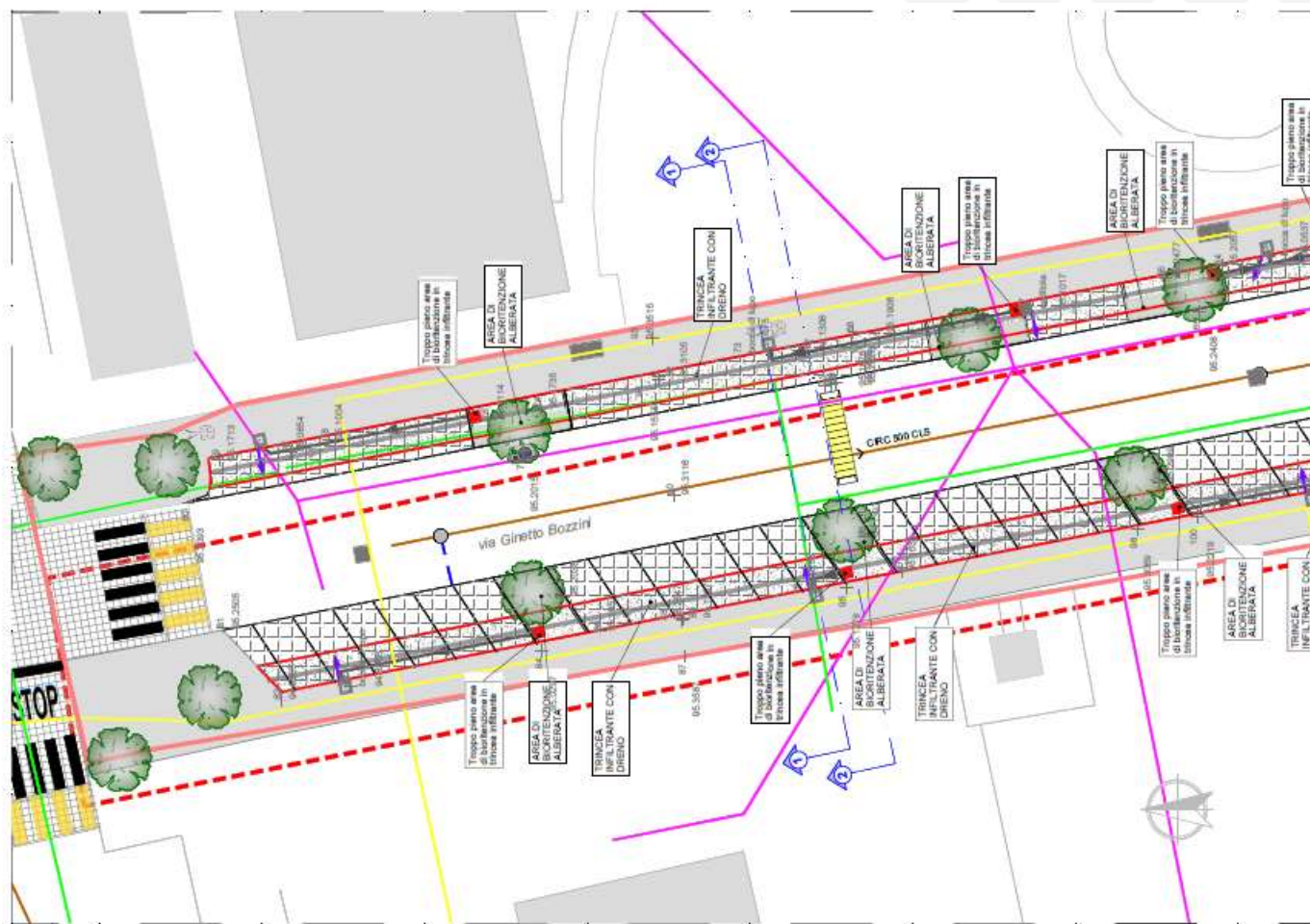
- Pavimentazione permeabile
- Aree di bioritenzione
- Trincea drenante



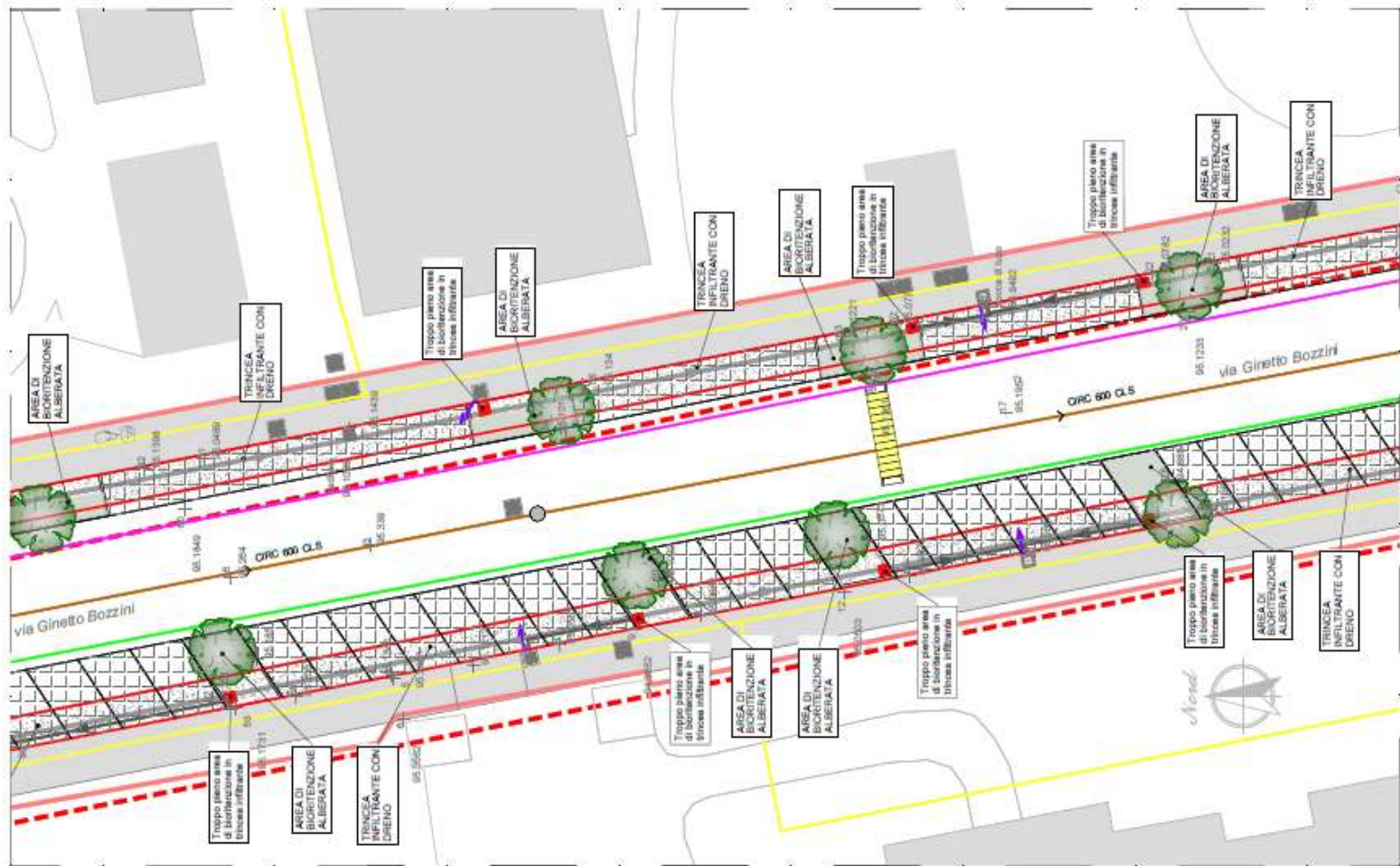
OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

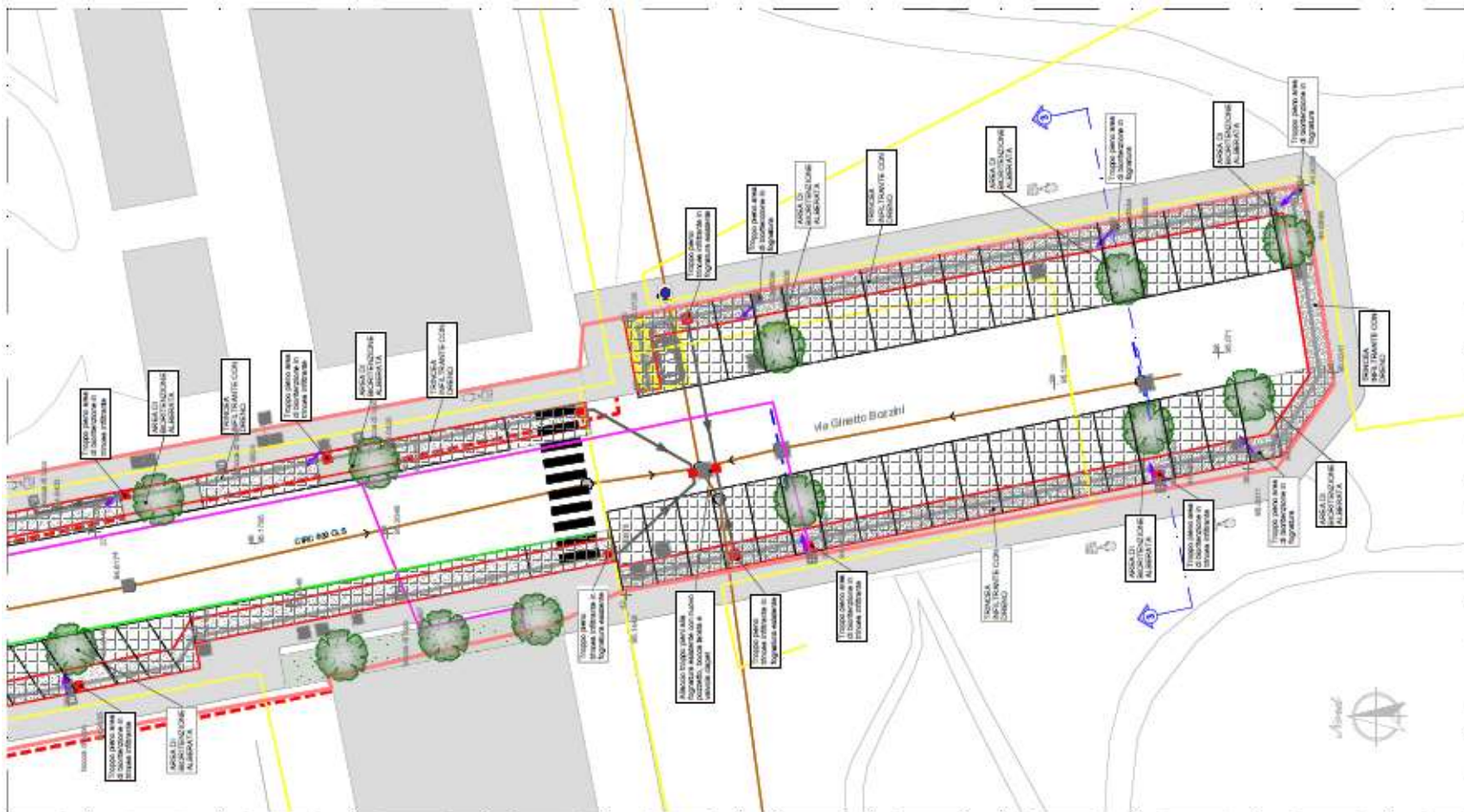
Stato di progetto



Stato di progetto



Stato di progetto

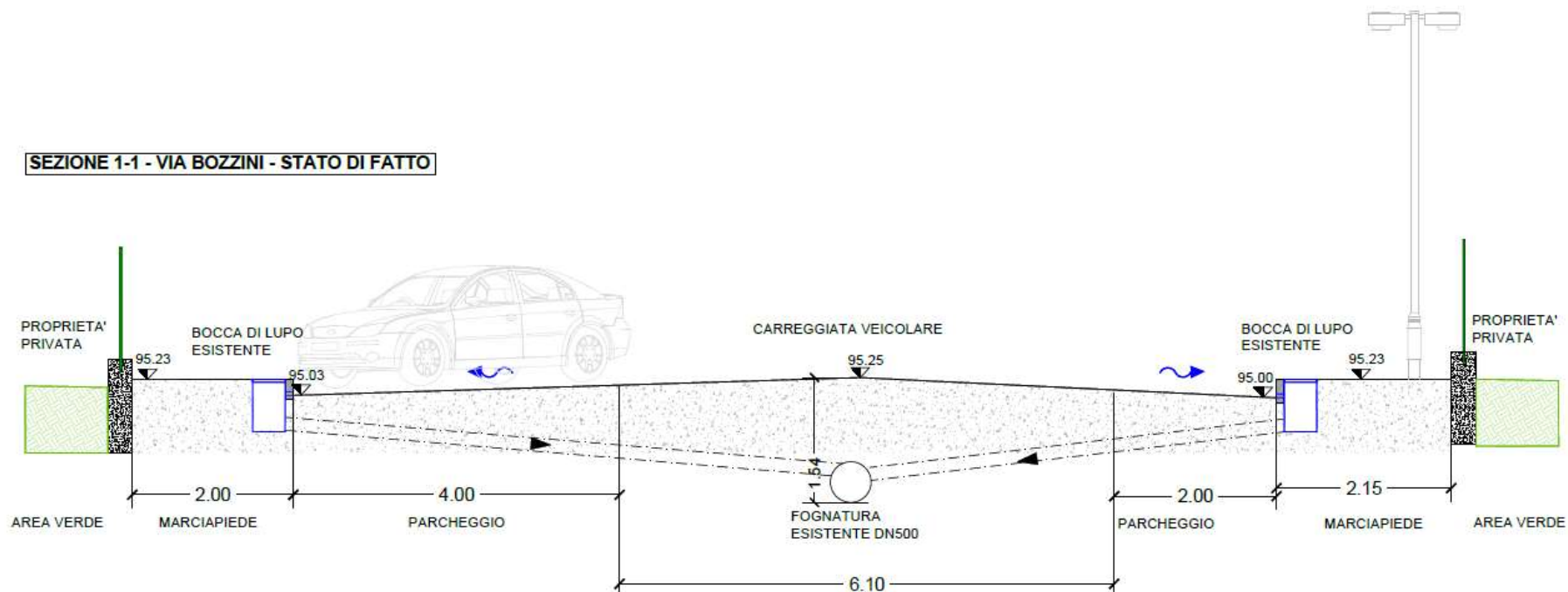


OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Sezioni

SEZIONE 1-1 - VIA BOZZINI - STATO DI FATTO

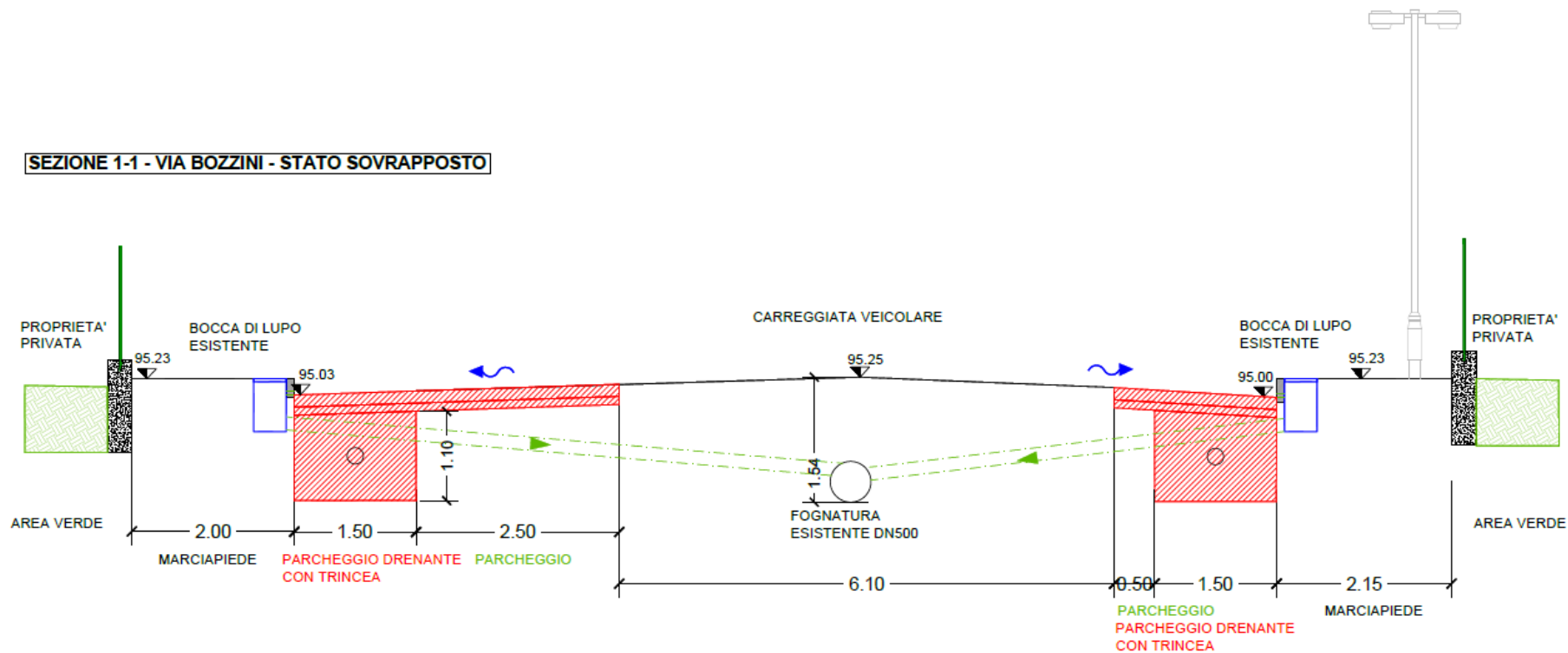


OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Sezioni

SEZIONE 1-1 - VIA BOZZINI - STATO SOVRAPPOSTO

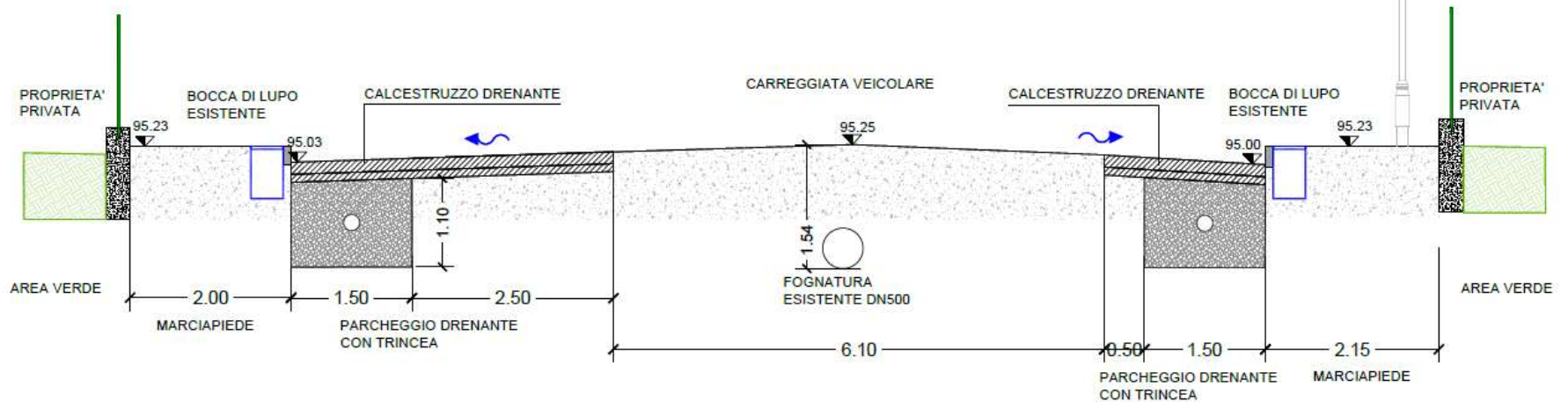


OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Sezioni

SEZIONE 1-1 - VIA BOZZINI - STATO DI PROGETTO



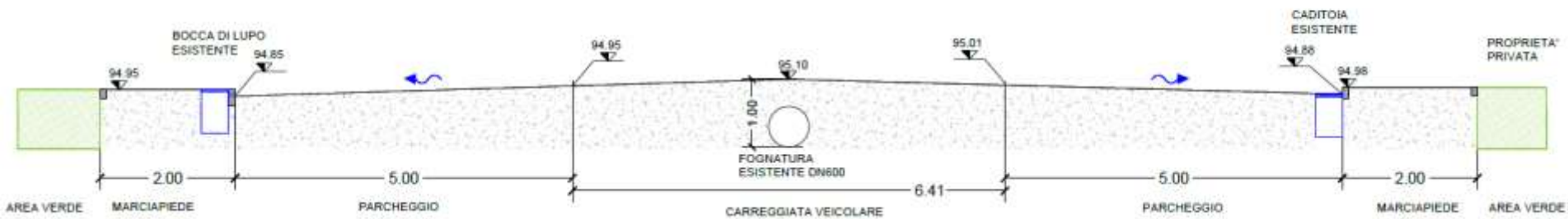
OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Sezioni



SEZIONE 3-3 - VIA BOZZINI - STATO DI FATTO

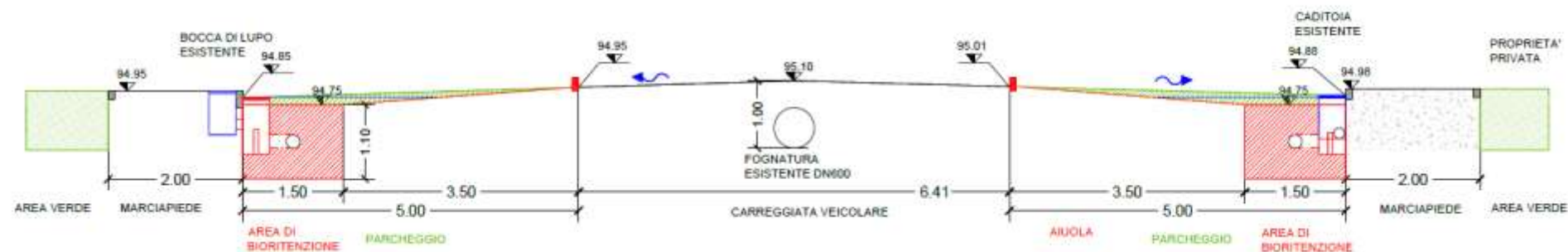


OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Sezioni

SEZIONE 3-3 - VIA BOZZINI - STATO SOVRAPPOSTO

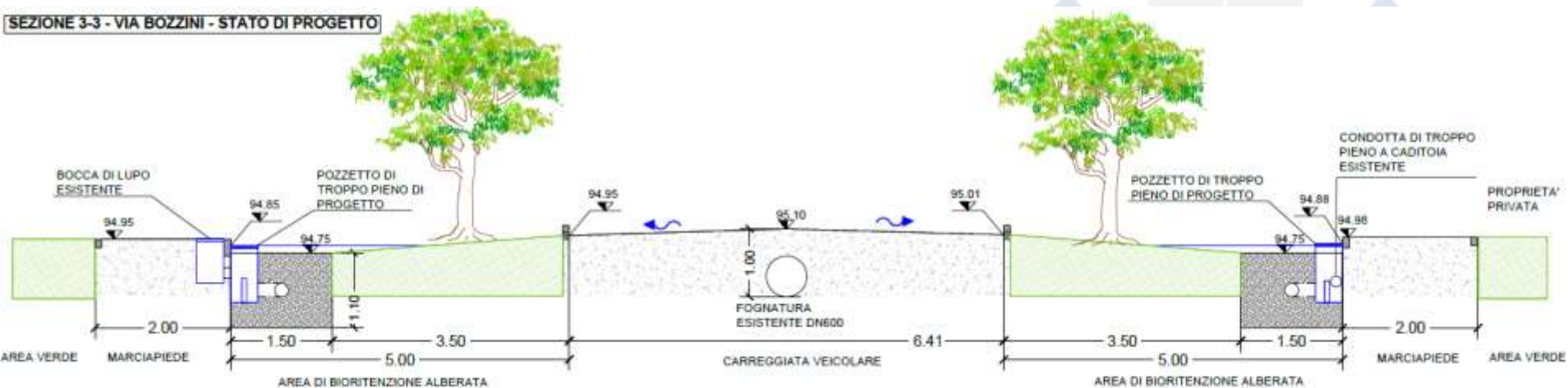


OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Sezioni

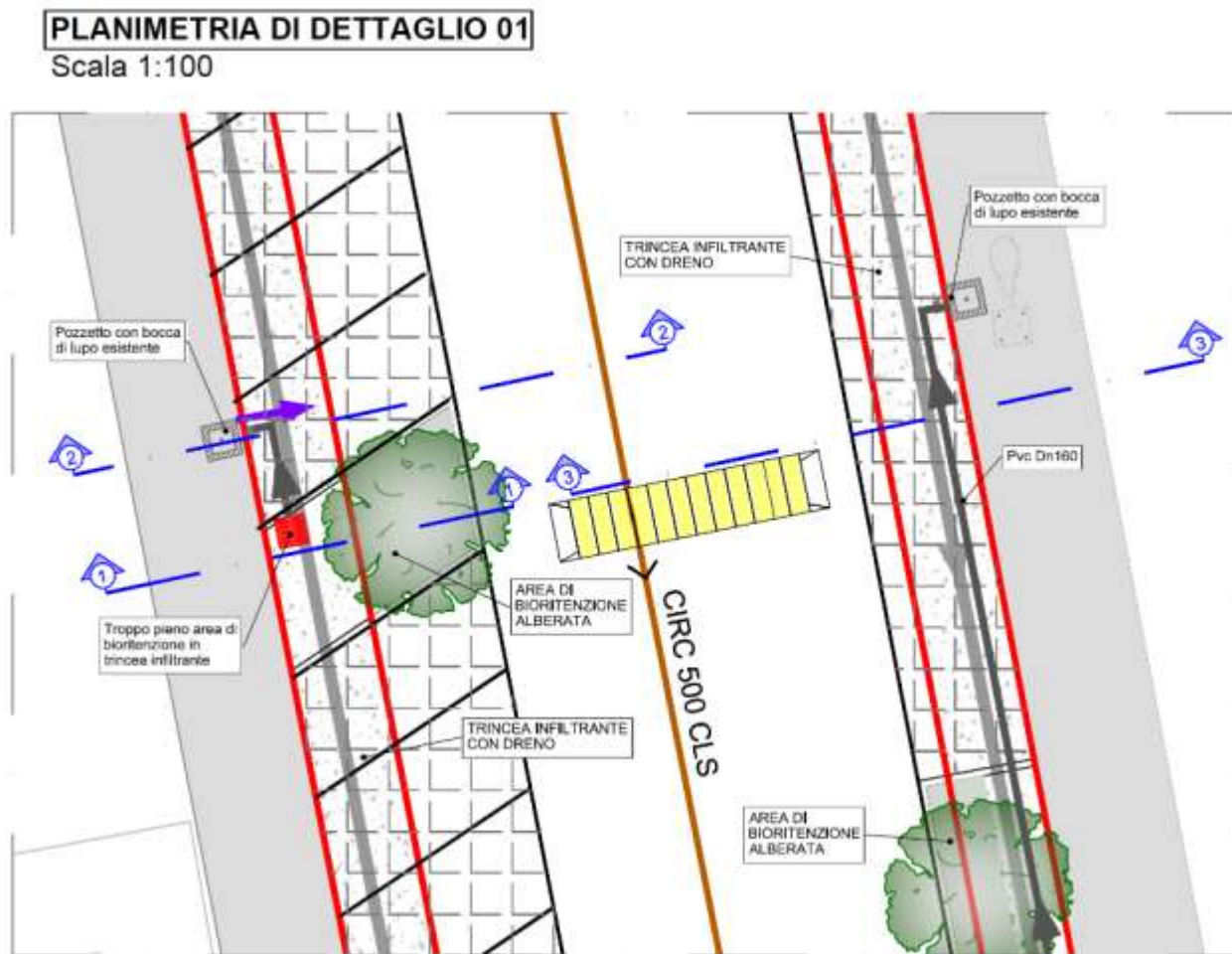
SEZIONE 3-3 - VIA BOZZINI - STATO DI PROGETTO



OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Planimetria



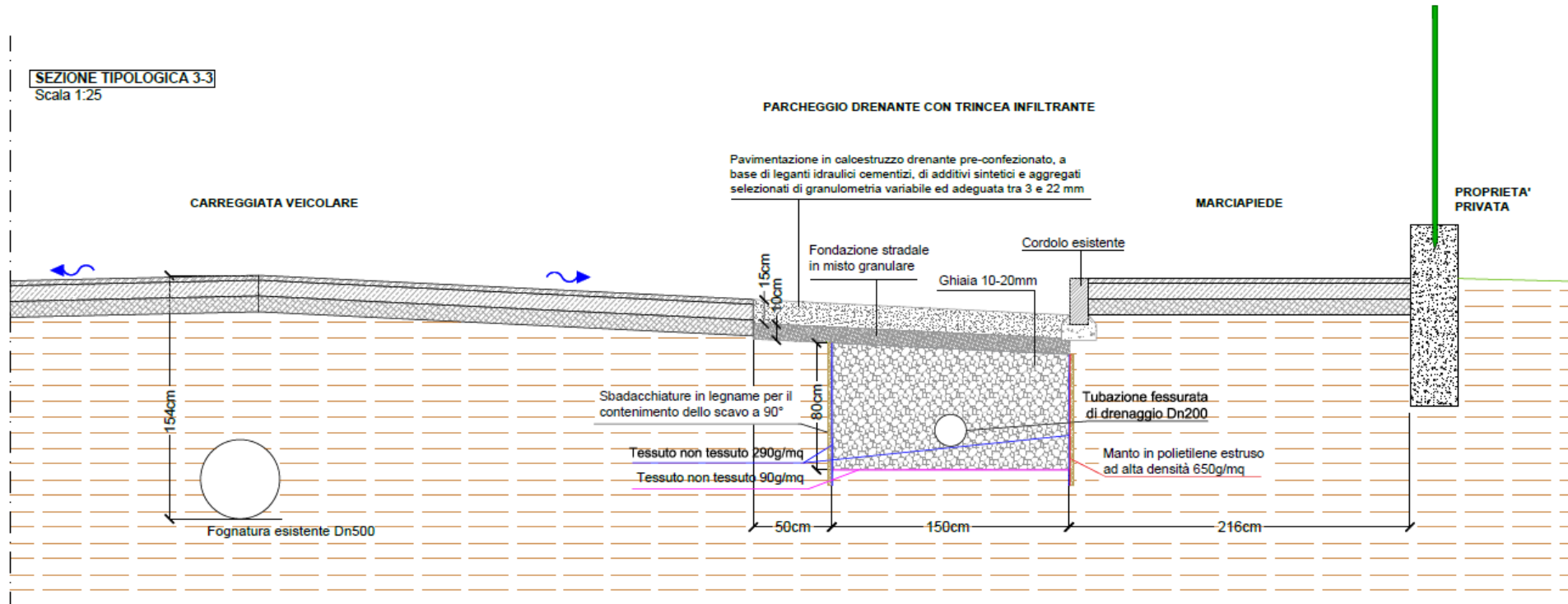
OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Sezioni

SEZIONE TIPOLOGICA 3-3
Scala 1:25

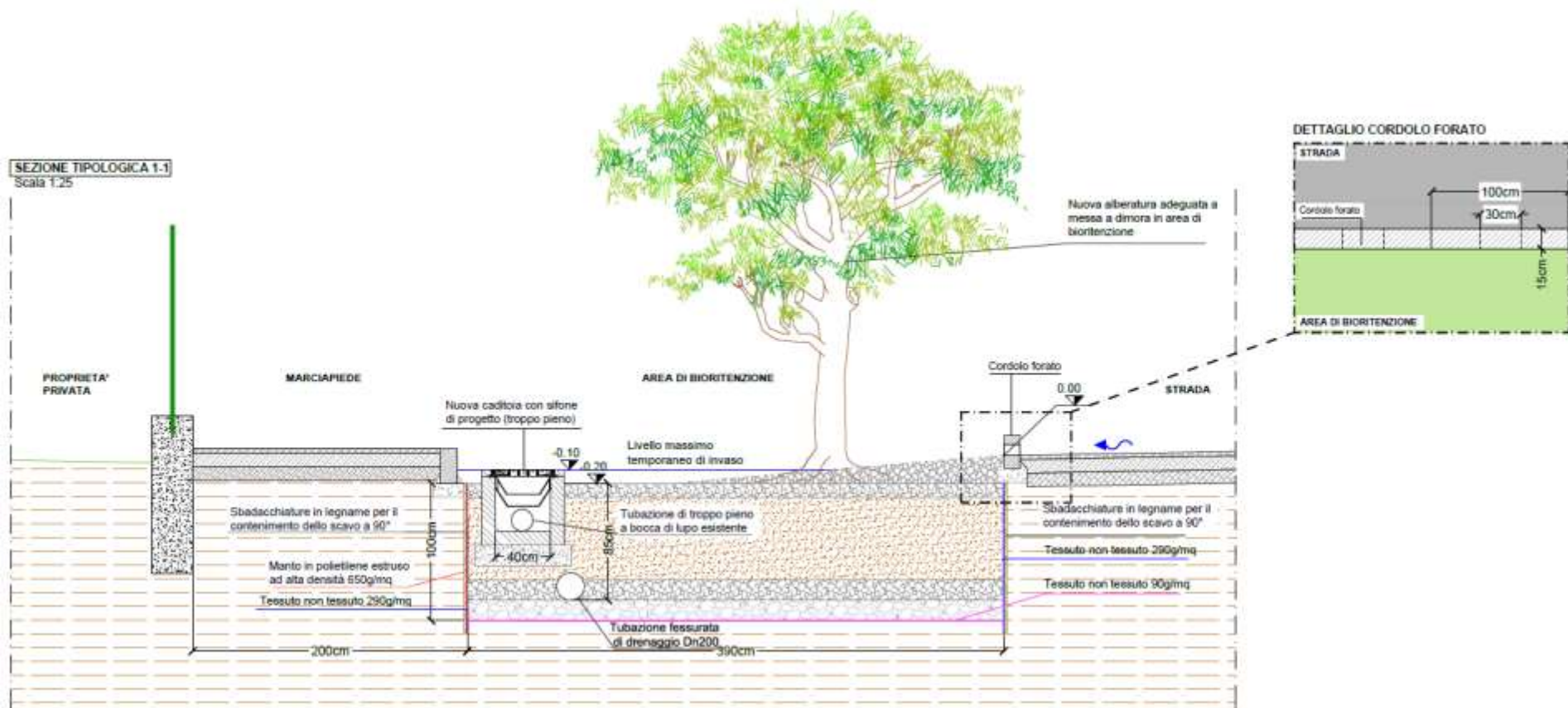
PARCHEGGIO DRENANTE CON TRINCEA INFILTRANTE



OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Sezioni

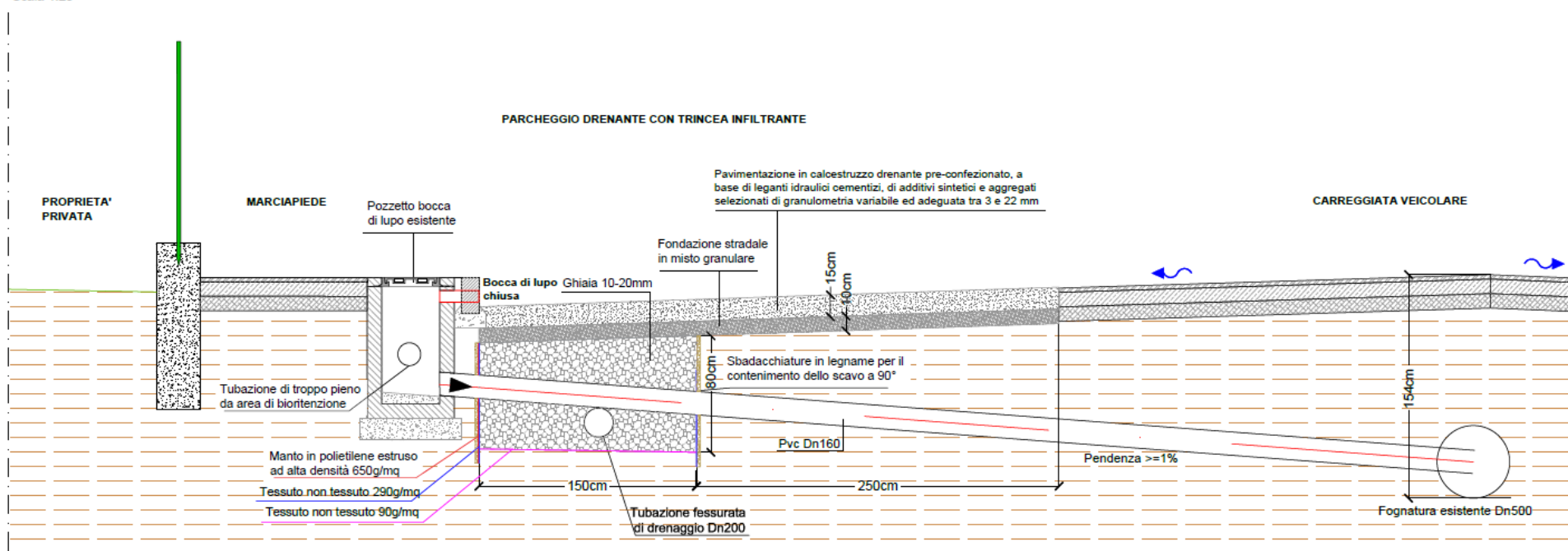


OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Sezioni

SEZIONE TIPOLOGICA 2-2
Scala 1:25



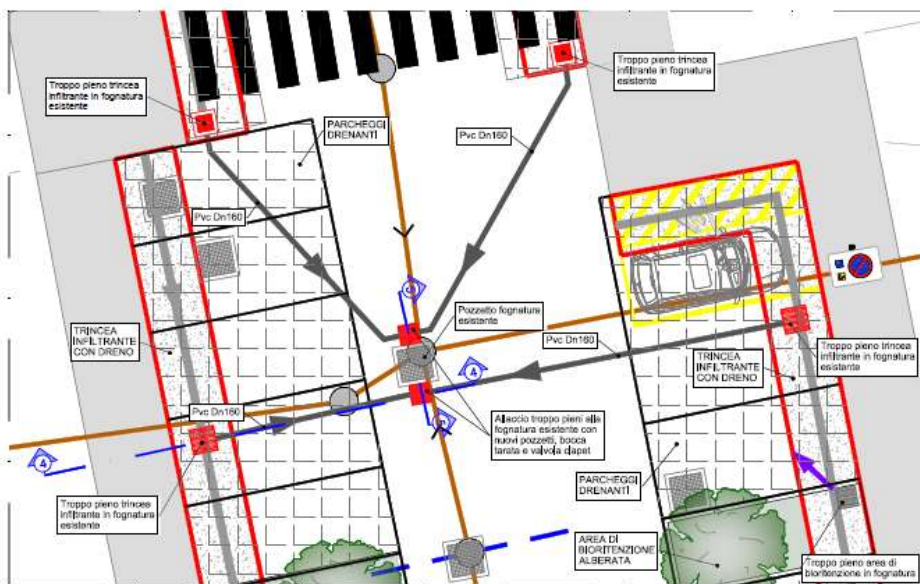
OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Sezioni

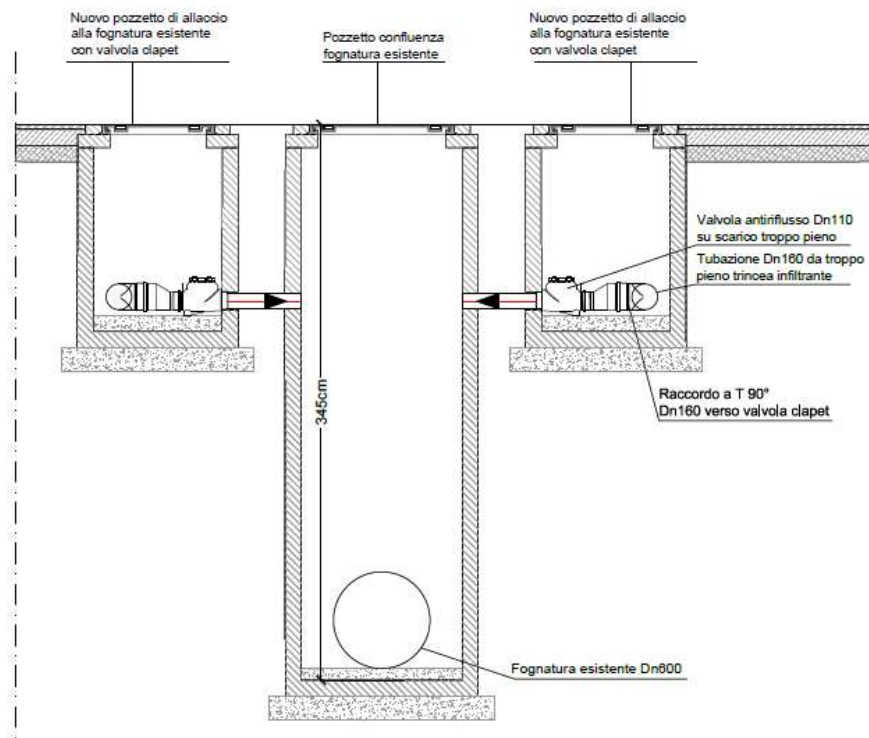
PLANIMETRIA DI DETTAGLIO 02

Scala 1:100



SEZIONE 5-5

Scala 1:25

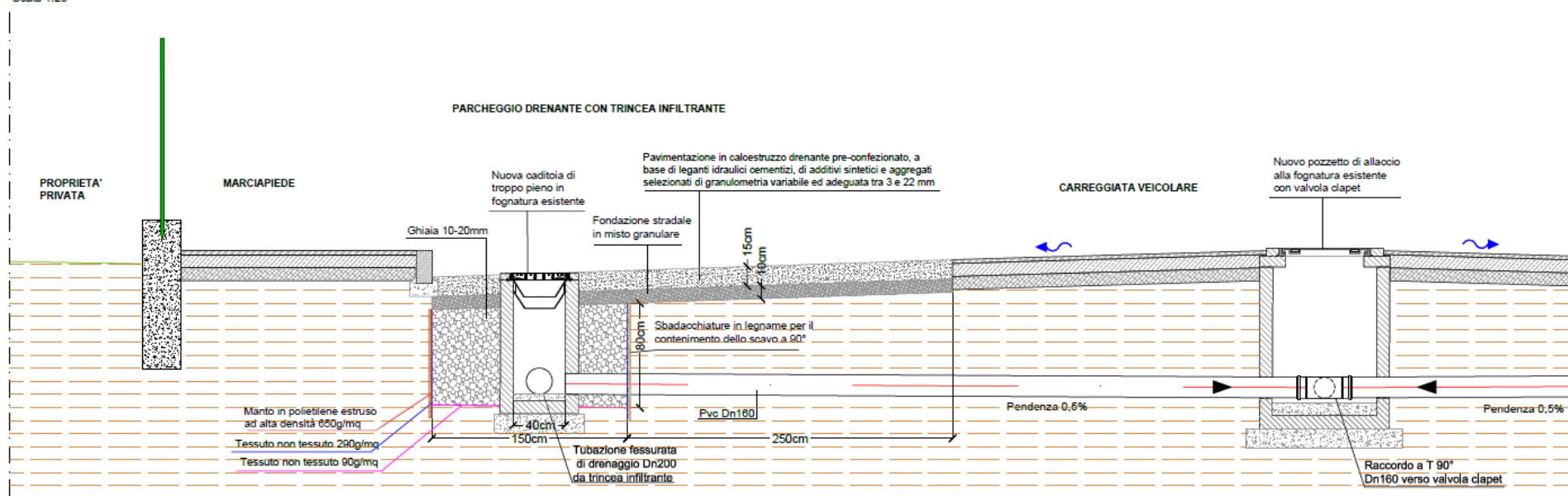


OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Sezioni

SEZIONE TIPOLOGICA 4-4
Scala 1:25



OPERA

Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Piantagioni



Alberature esistenti



Alberature da rimuovere



Alberature in progetto



OPERA

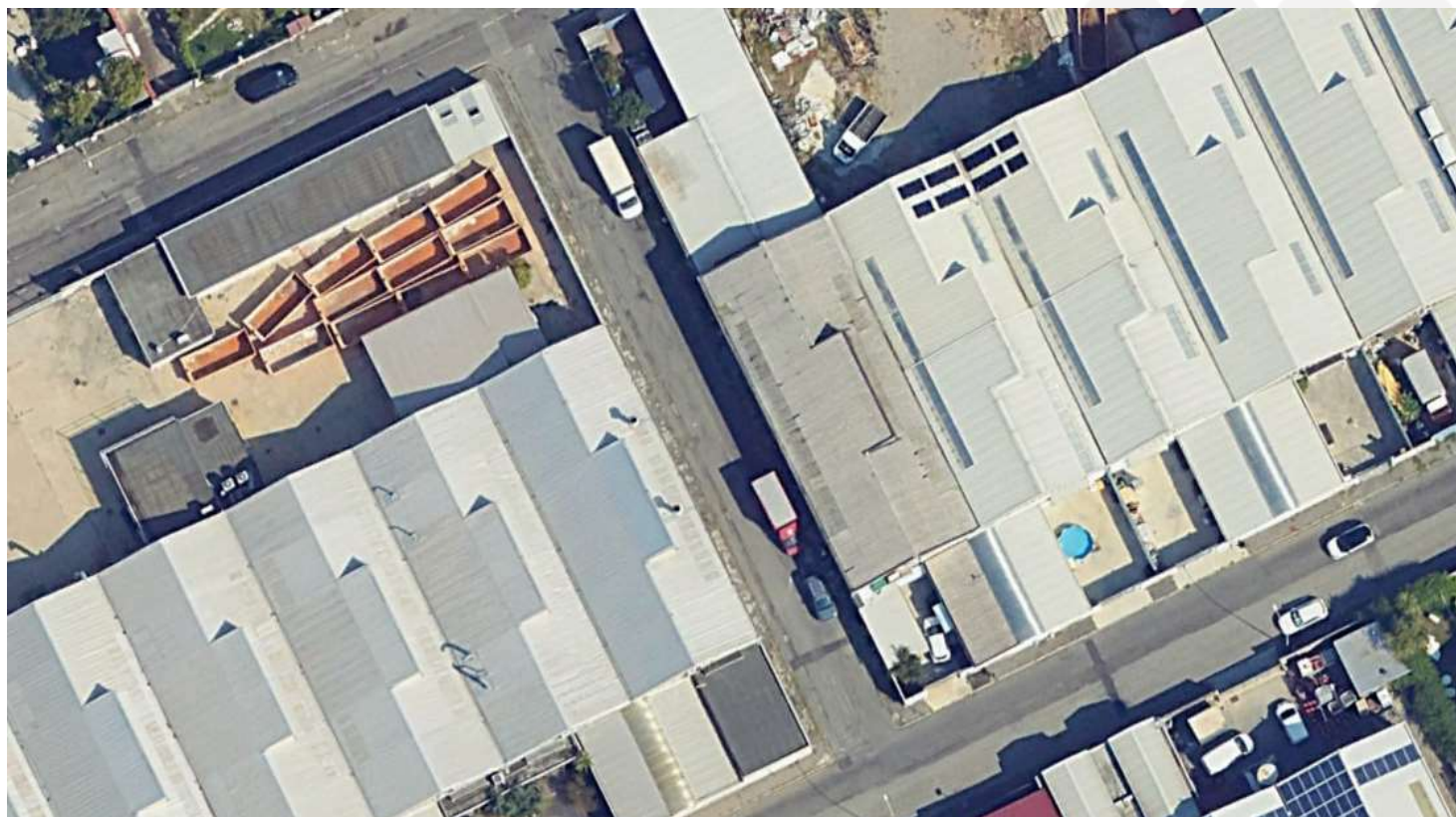
Indirizzo: Via Bozzini (I88E22000090001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	1072,20 €	35,74 €/cad
Area di bioritenzione	1337,62 €	7,23 €/m ²
Trincea drenante	2786,85 €	4,11 €/m ²
Pavimentazione	1012,83 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	6209,50 €	
Superficie drenata	3601 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,72 €/m²	

TREZZANO SUL NAVIGLIO

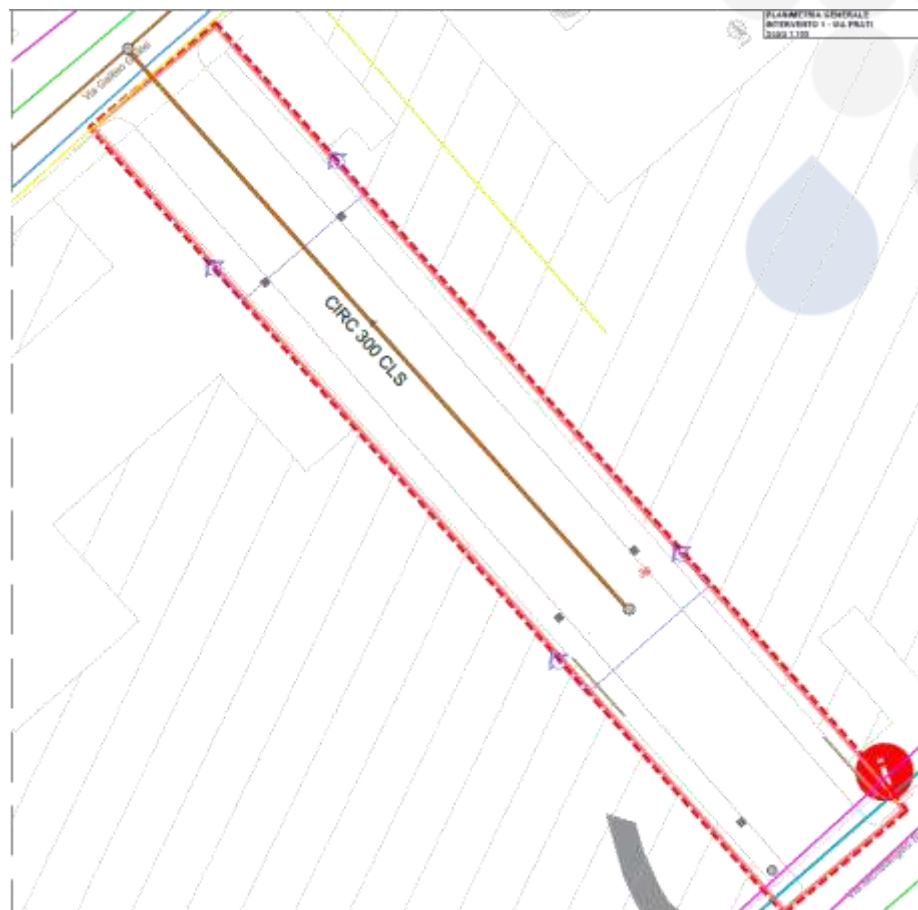
Indirizzo: Via Prati (I68E22000030001)



TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Prati (I68E22000030001)

Stato di fatto



TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Prati (I68E22000030001)

SuDS

Le opere previste sono le seguenti:

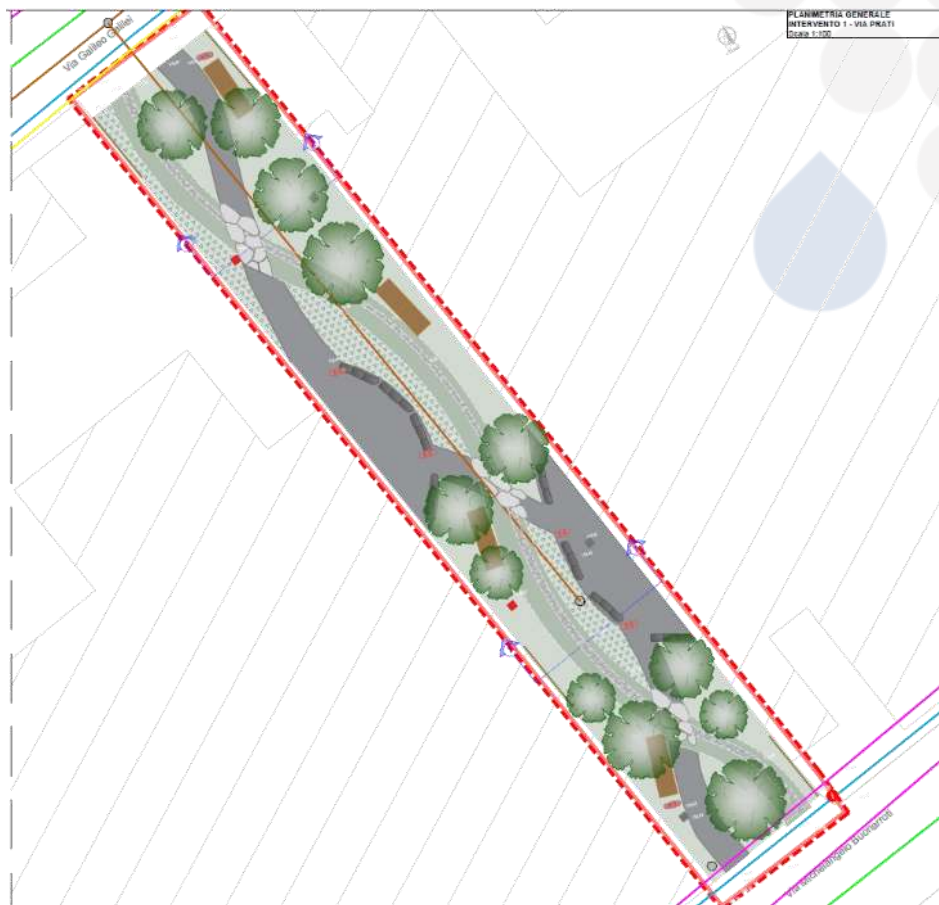
- Pavimentazione permeabile
- Area di bioritenzione



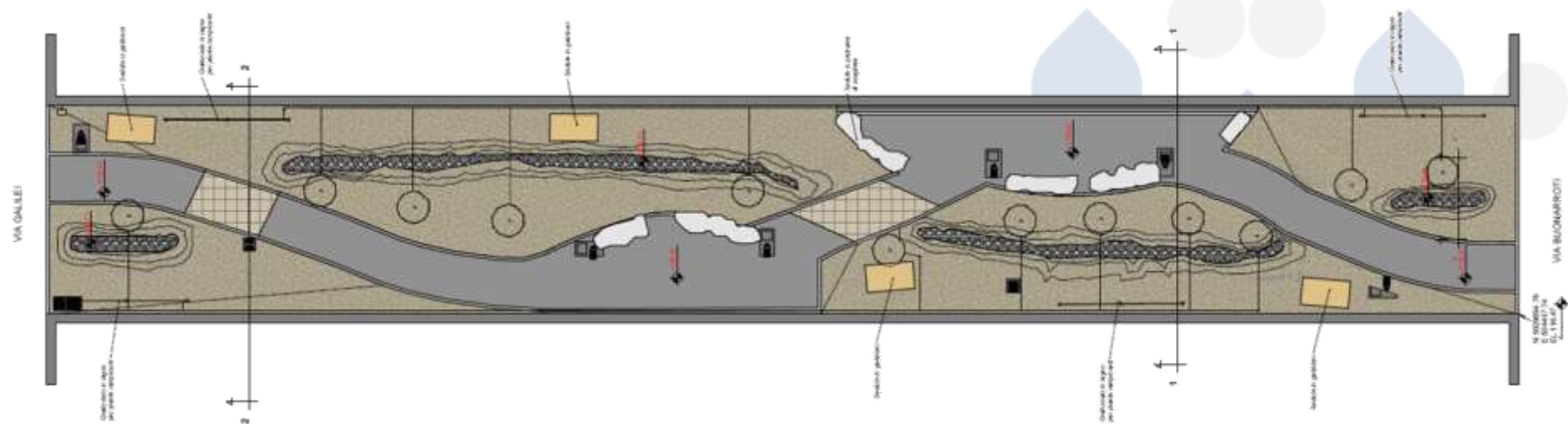
TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Prati (I68E22000030001)

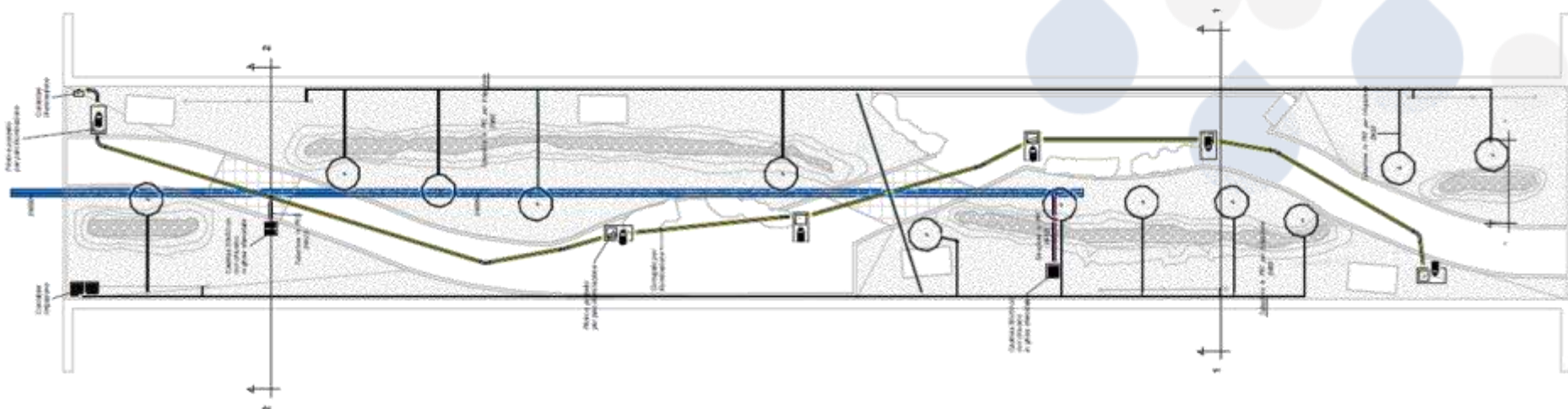
Stato di progetto



As Built



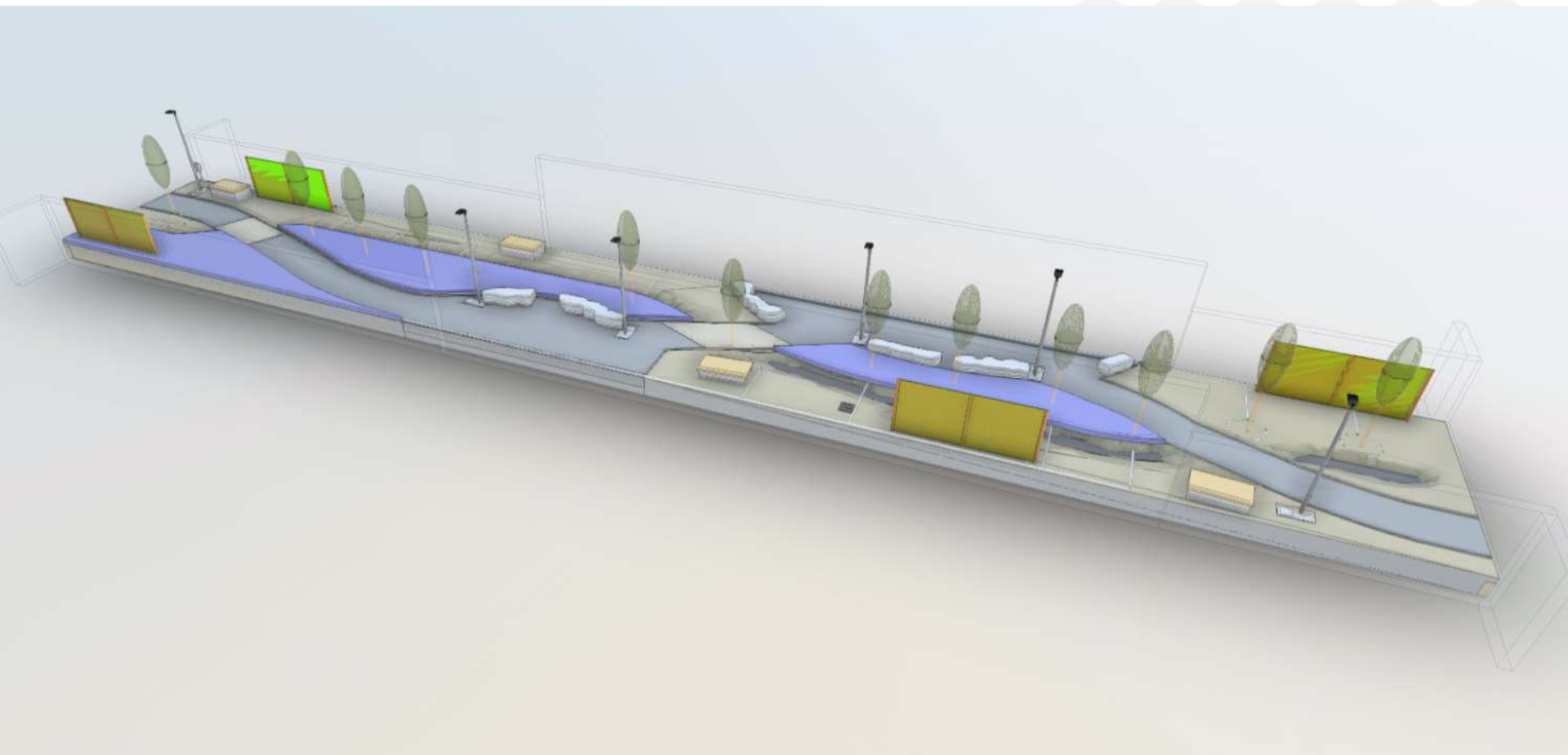
As Built



TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Prati (I68E22000030001)

BIM

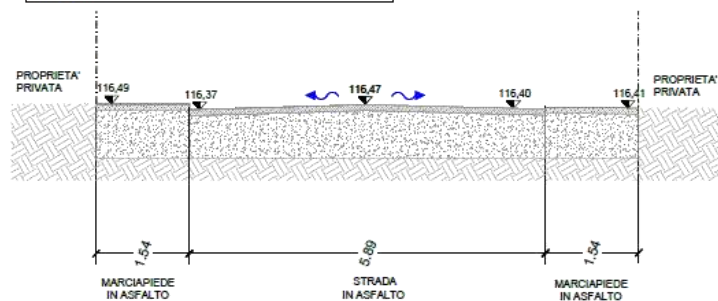


TREZZANO SUL NAVIGLIO

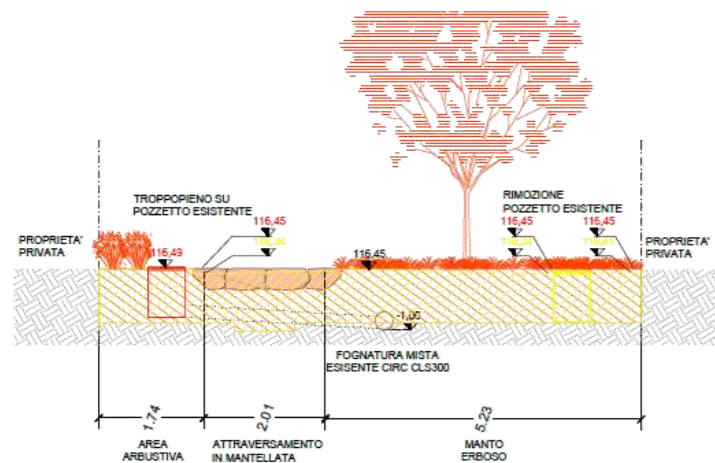
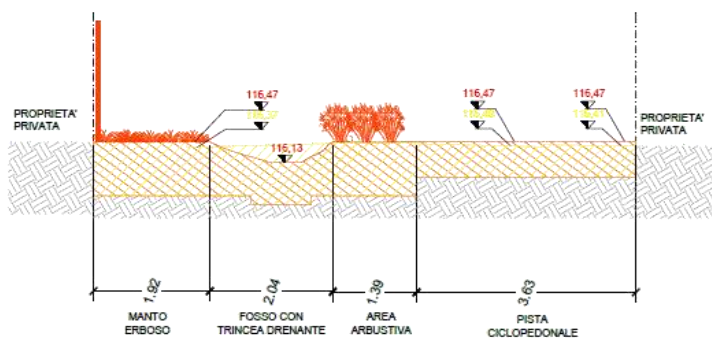
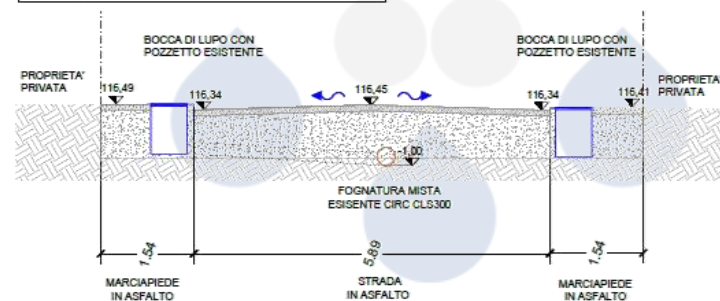
Indirizzo: Via Prati (I68E22000030001)

Sezioni

SEZIONE 1-1 - VIA PRATI - STATO DI FATTO
SCALA 1:50



SEZIONE 2-2 - VIA PRATI 14-16 - STATO DI FATTO
SCALA 1:50



TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Prati (I68E22000030001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	428,88 €	35,74 €/cad
Area di bioritenzione	1853,81 €	4,07 €/m ²
Pavimentazione	286,49 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	2569,19 €	
<hr/>		
Superficie drenata	612 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	4,20 €/m²	
<hr/>		

TREZZANO SUL NAVIGLIO

Indirizzo: Via Prati (I68E22000030001)

Foto



OPERA

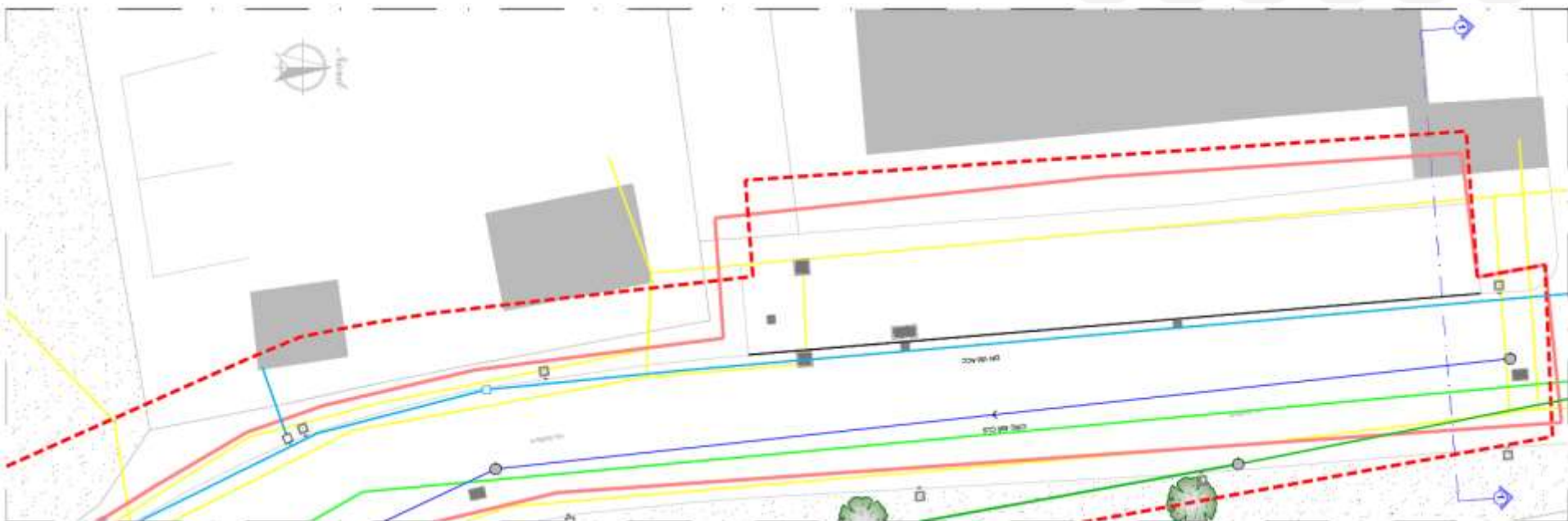
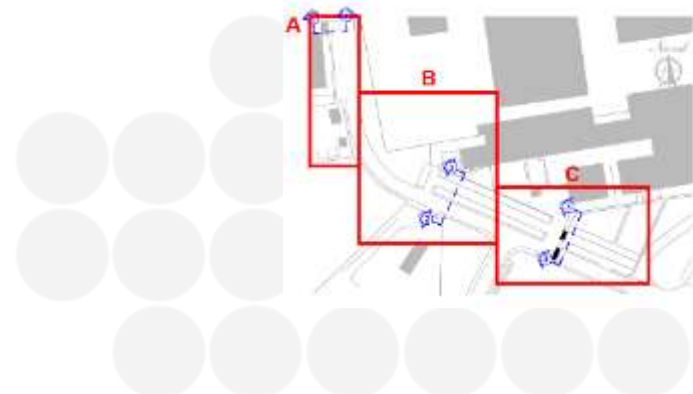
Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)



OPERA

Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

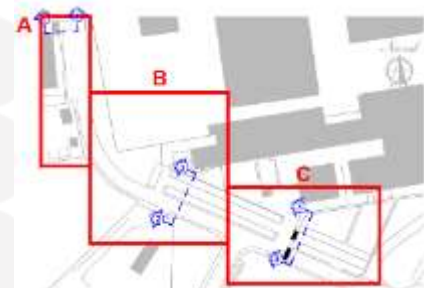
Stato di fatto



OPERA

Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

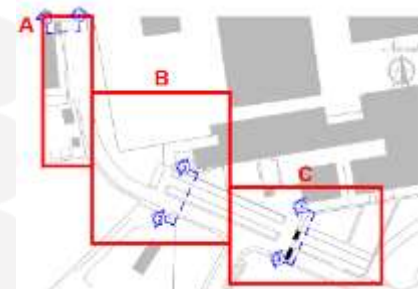
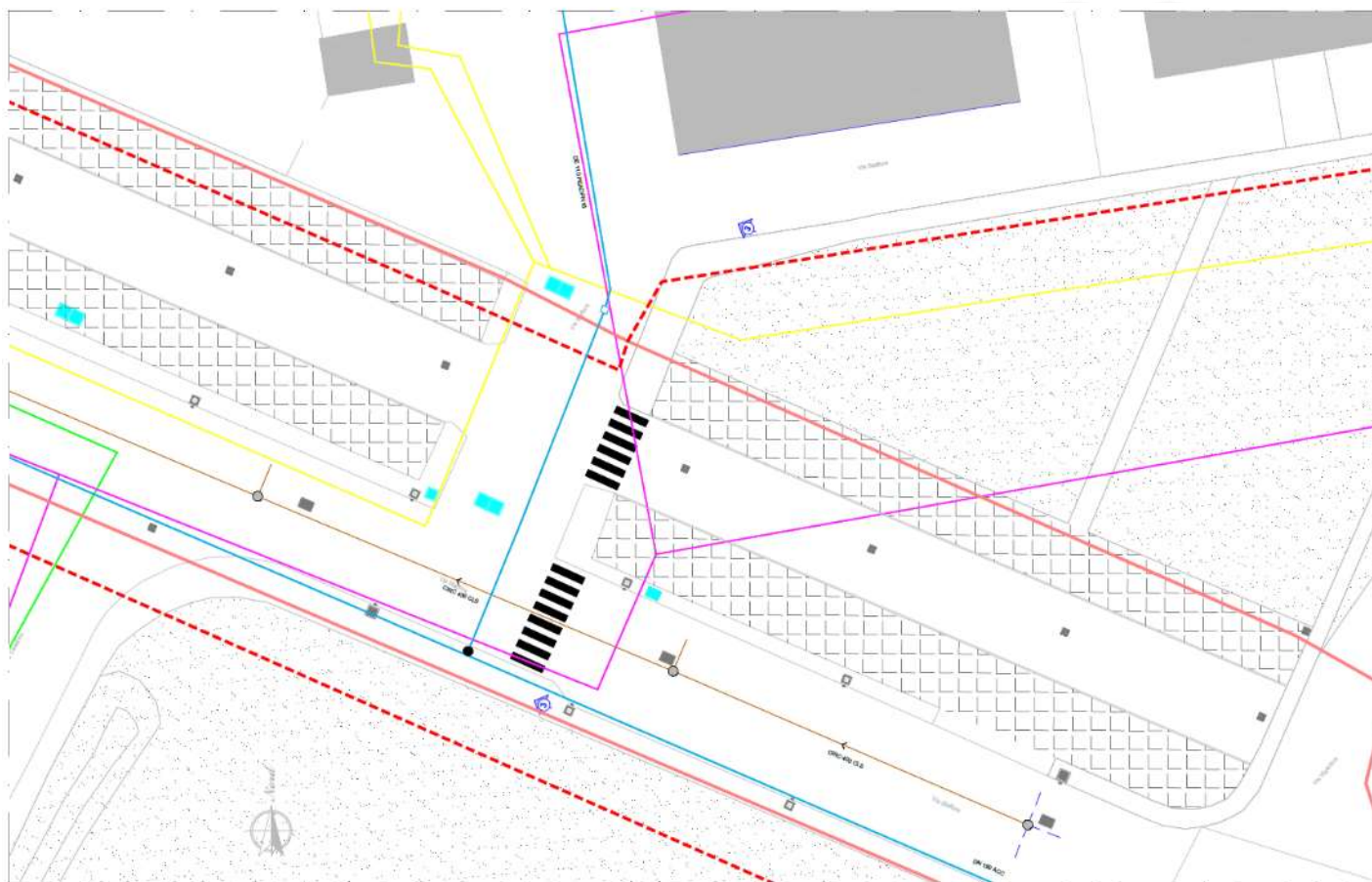
Stato di fatto



OPERA

Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

Stato di fatto



OPERA

Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

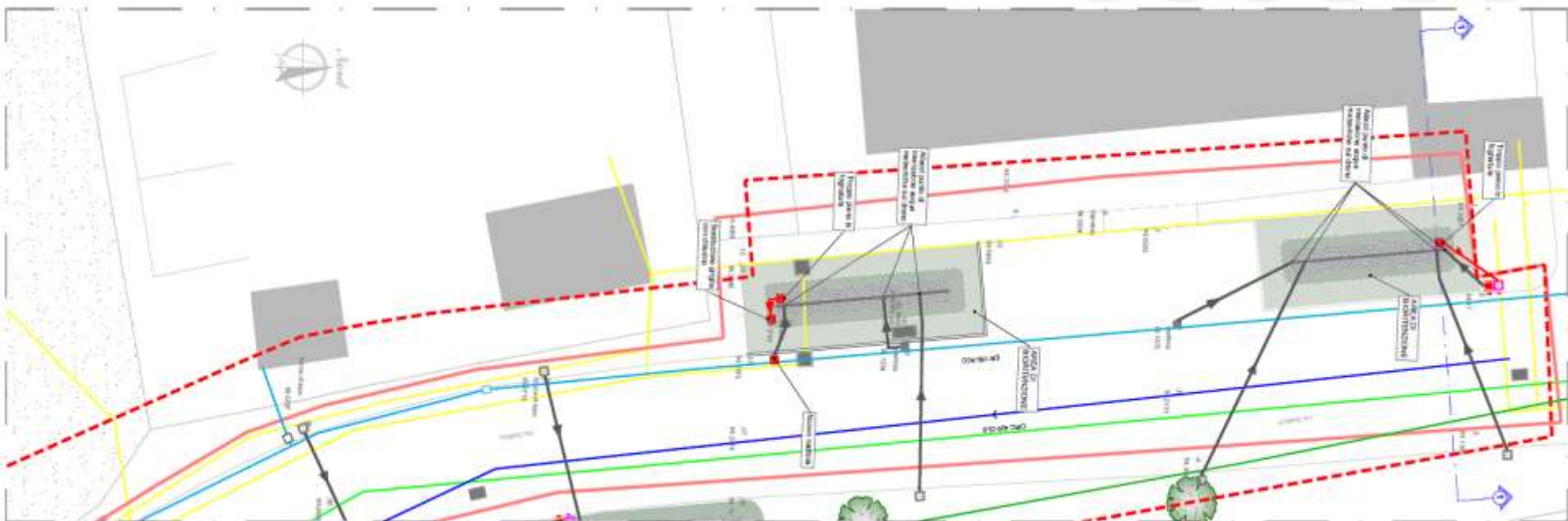
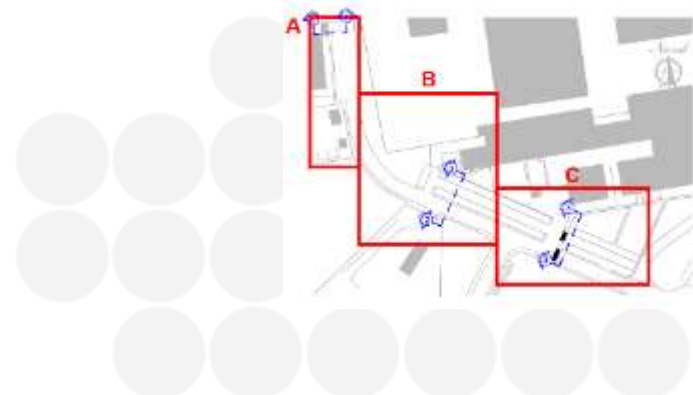
- Aree di bioritenzione
- Bacino di detenzione asciutto
- Trincea drenante



OPERA

Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

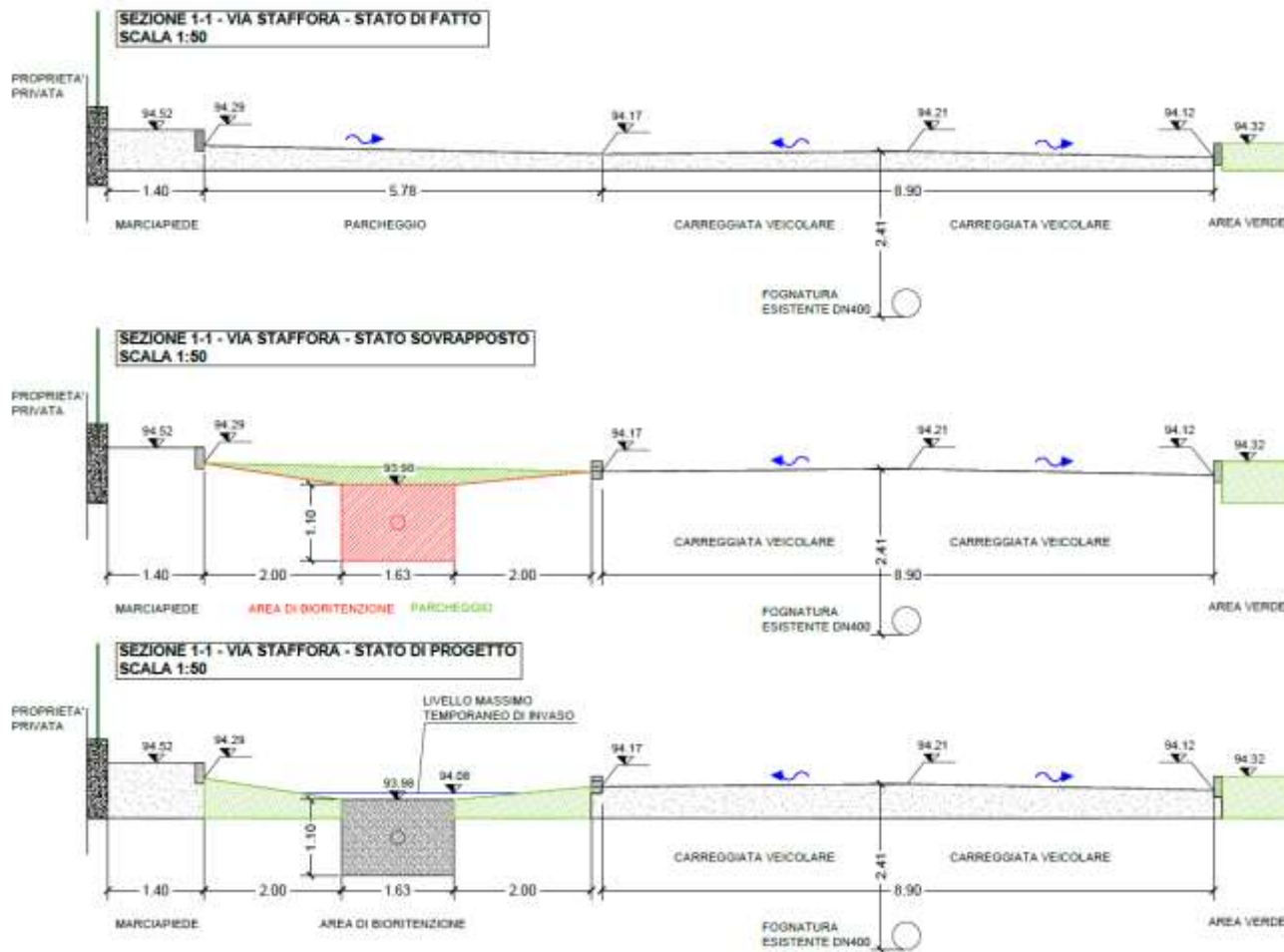
Stato di progetto



OPERA

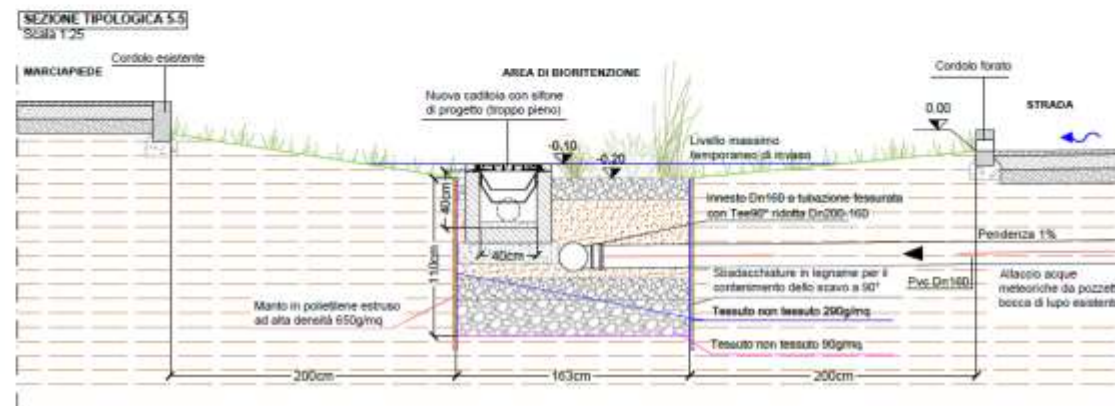
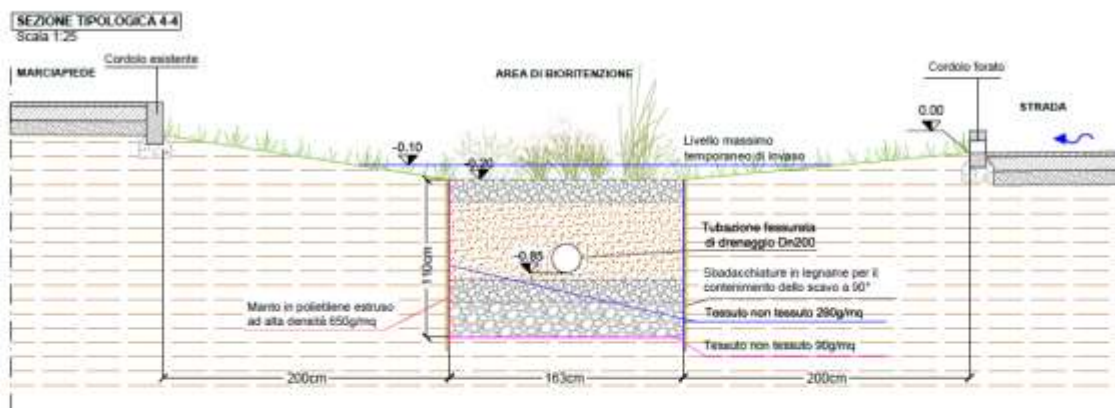
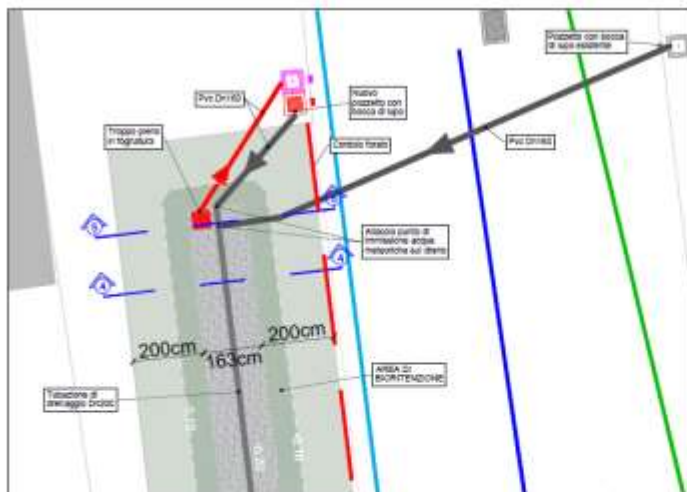
Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

Sezioni



Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

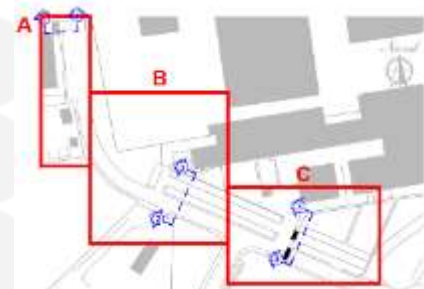
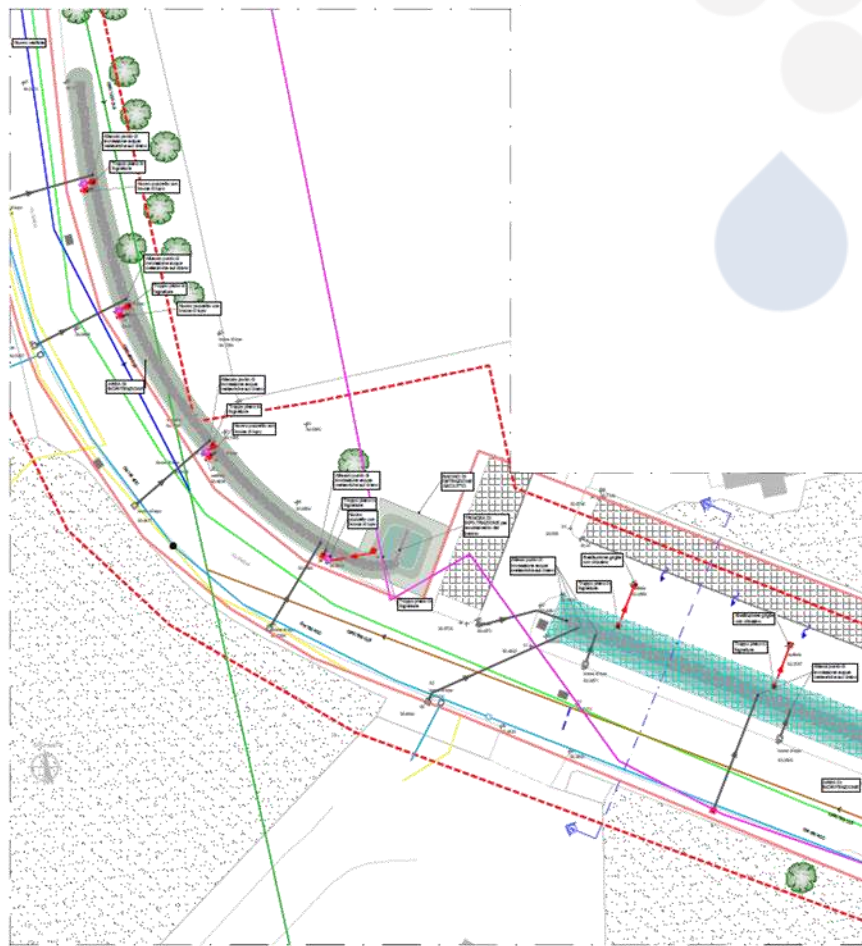
PLANIMETRIA DI DETTAGLIO 03
Scala 1:100



OPERA

Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

Stato di progetto

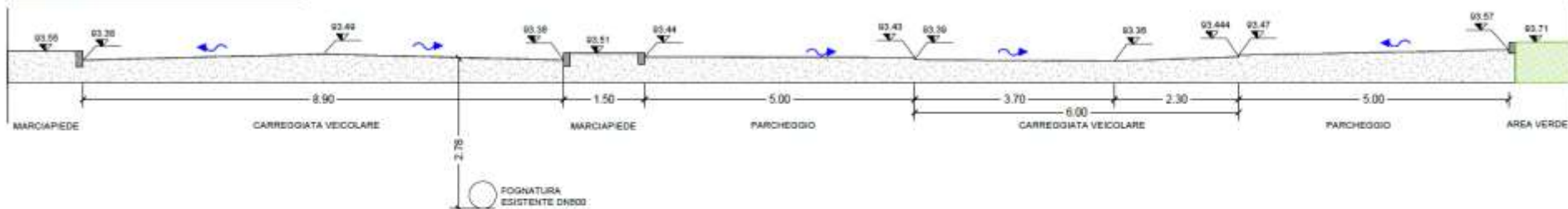


OPERA

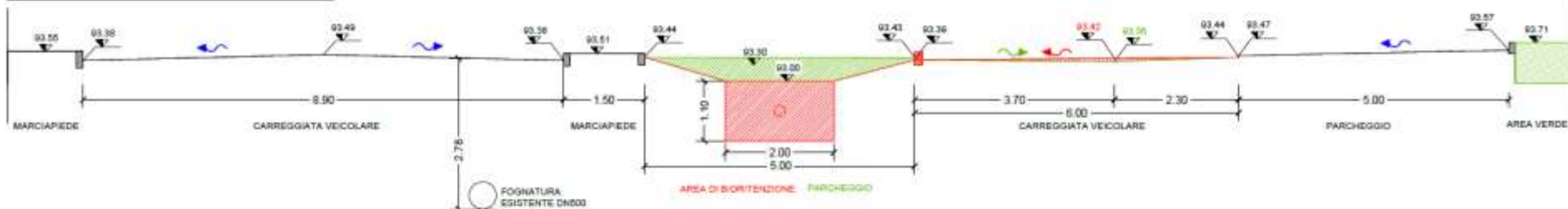
Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

Sezioni

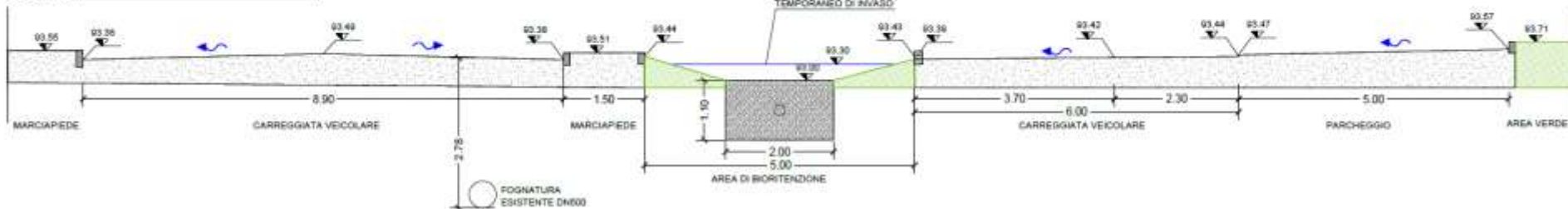
SEZIONE 2-2 - VIA STAFFORA - STATO DIFATTO
SCALA 1:50



SEZIONE 2-2 - VIA STAFFORA - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:50



SEZIONE 2-2 - VIA STAFFORA - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:50



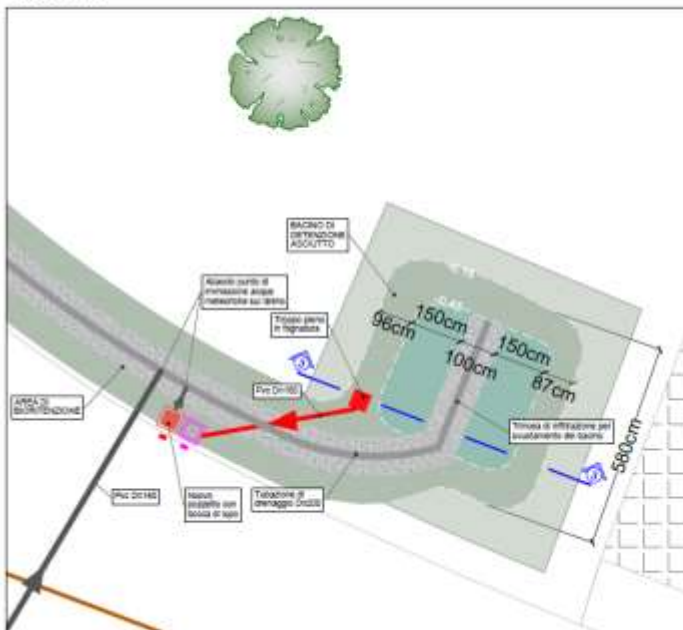
OPERA

Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

Sezioni

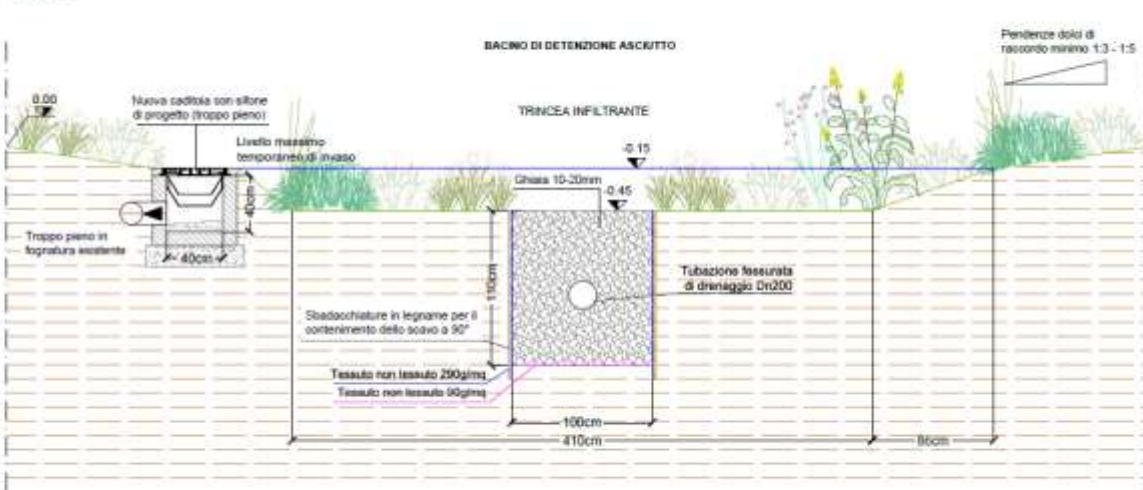
PLANIMETRIA DI DETTAGLIO 02

Scala 1:100

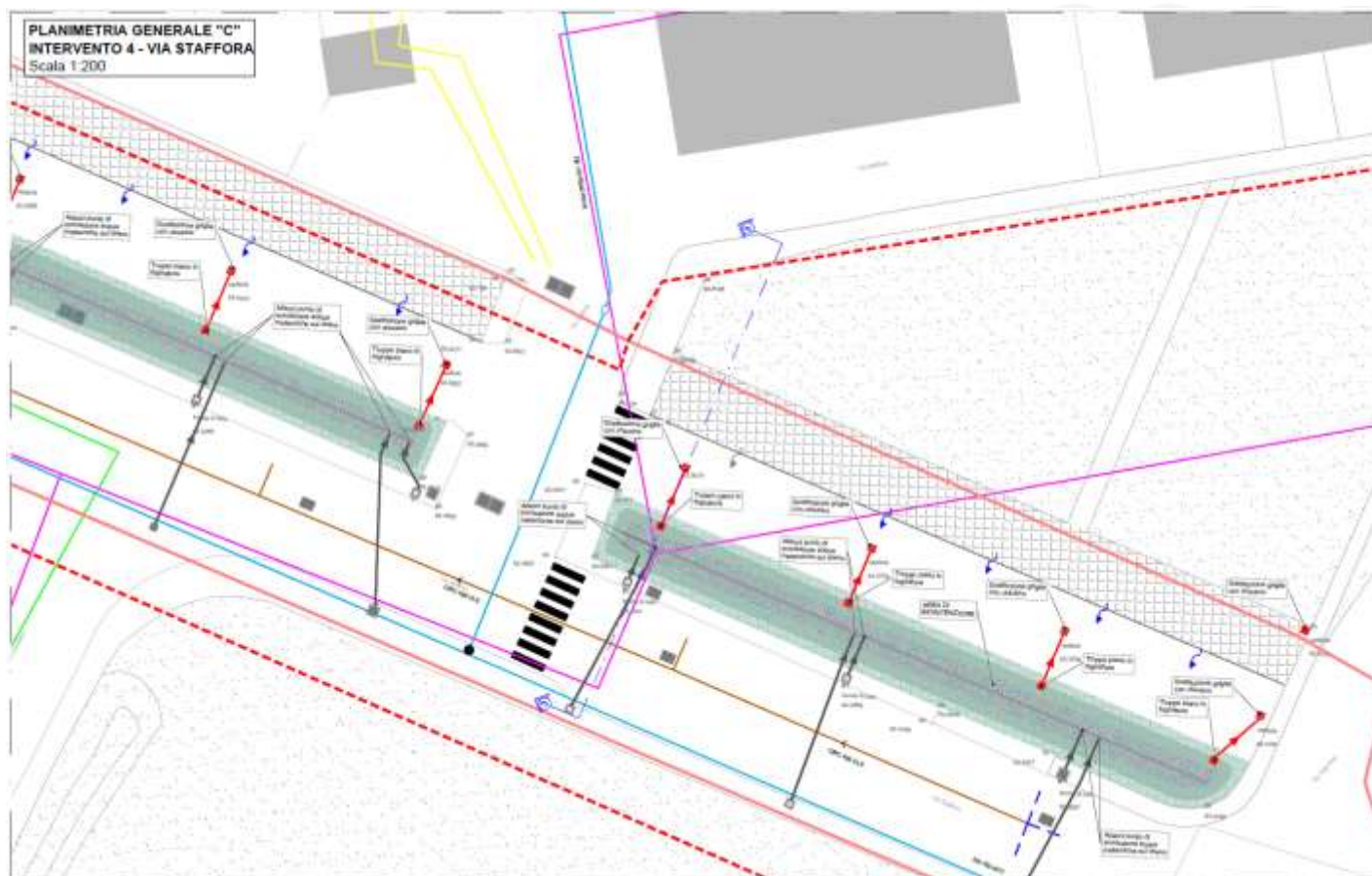
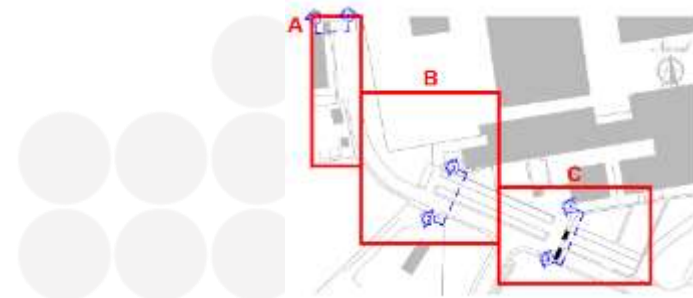


SEZIONE TIPOLOGICA 3.3

Scala 1:25



Stato di progetto

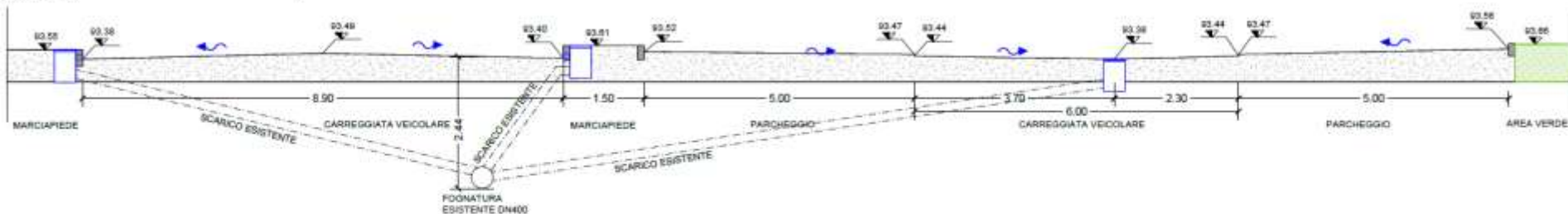


OPERA

Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

Sezioni

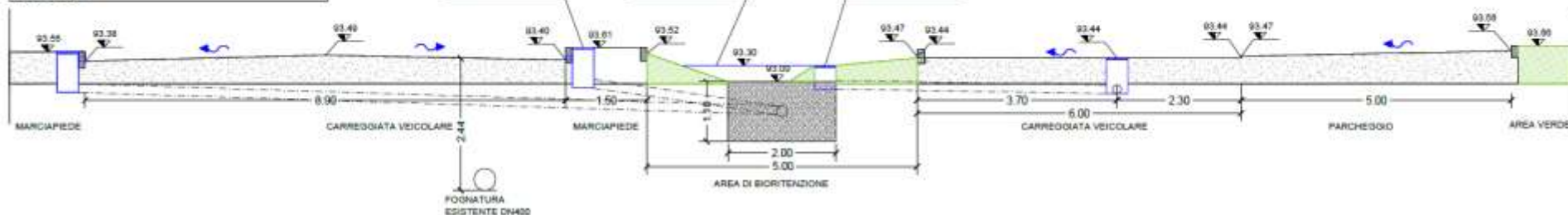
SEZIONE 3-3 - VIA STAFFORA - STATO DI FATTO
SCALA 1:50



SEZIONE 3-3 - VIA STAFFORA - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:50

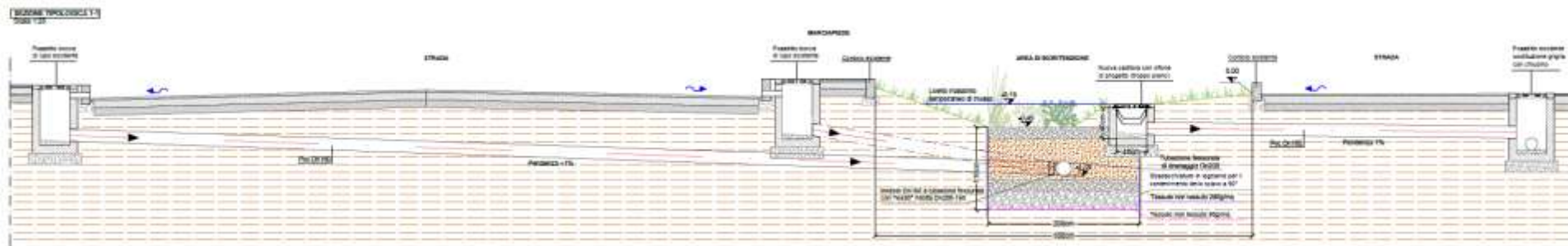
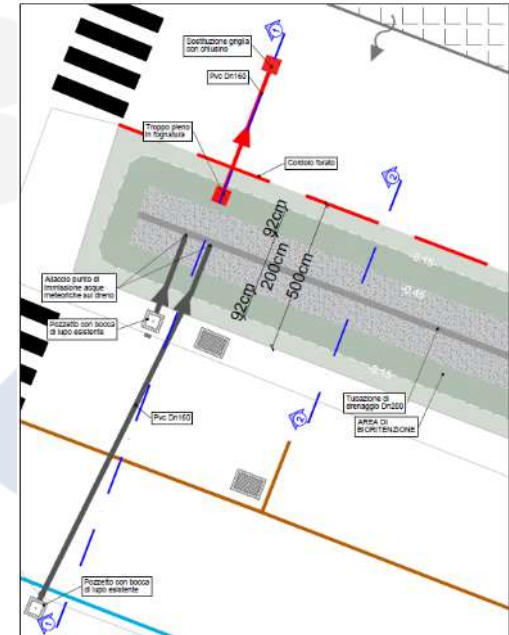


SEZIONE 3-3 - VIA STAFFORA - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:50



Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

Sezioni



OPERA

Indirizzo: Via Staffora (I88E22000070001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	750,54 €	35,74 €/cad
Area di bioritenzione	3060,73 €	4,85 €/m ²
COSTO TOTALE	3811,27 €	
<hr/>		
Superficie drenata	5482 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	0,70 €/m²	
<hr/>		

ROSATE

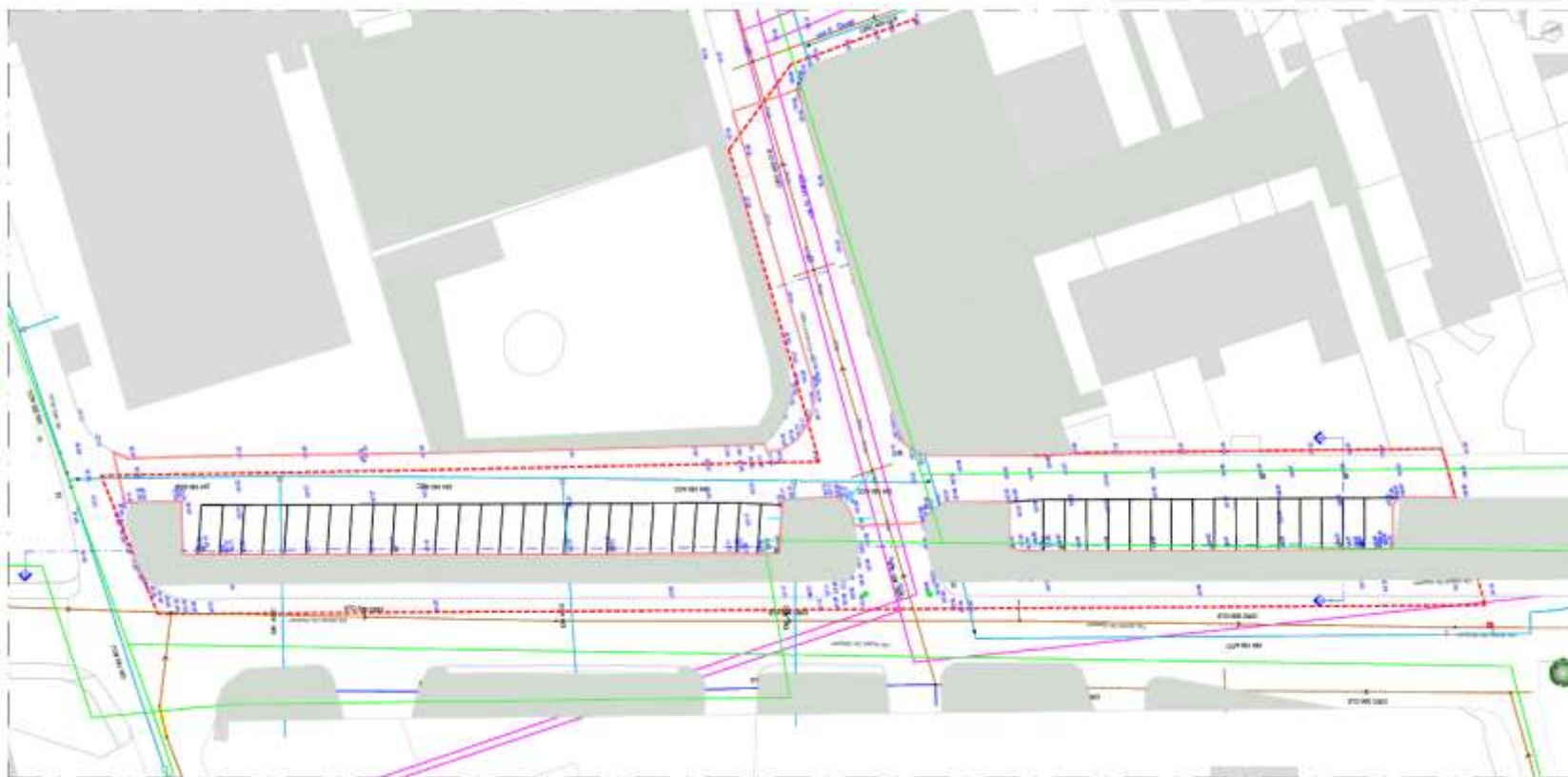
Indirizzo: Via De Gasperi – Via Verga (I18E22000040001)



ROSATE

Indirizzo: Via De Gasperi – Via Verga (I18E22000040001)

Stato di fatto



ROSATE

Indirizzo: Via De Gasperi – Via Verga (I18E22000040001)

SuDS

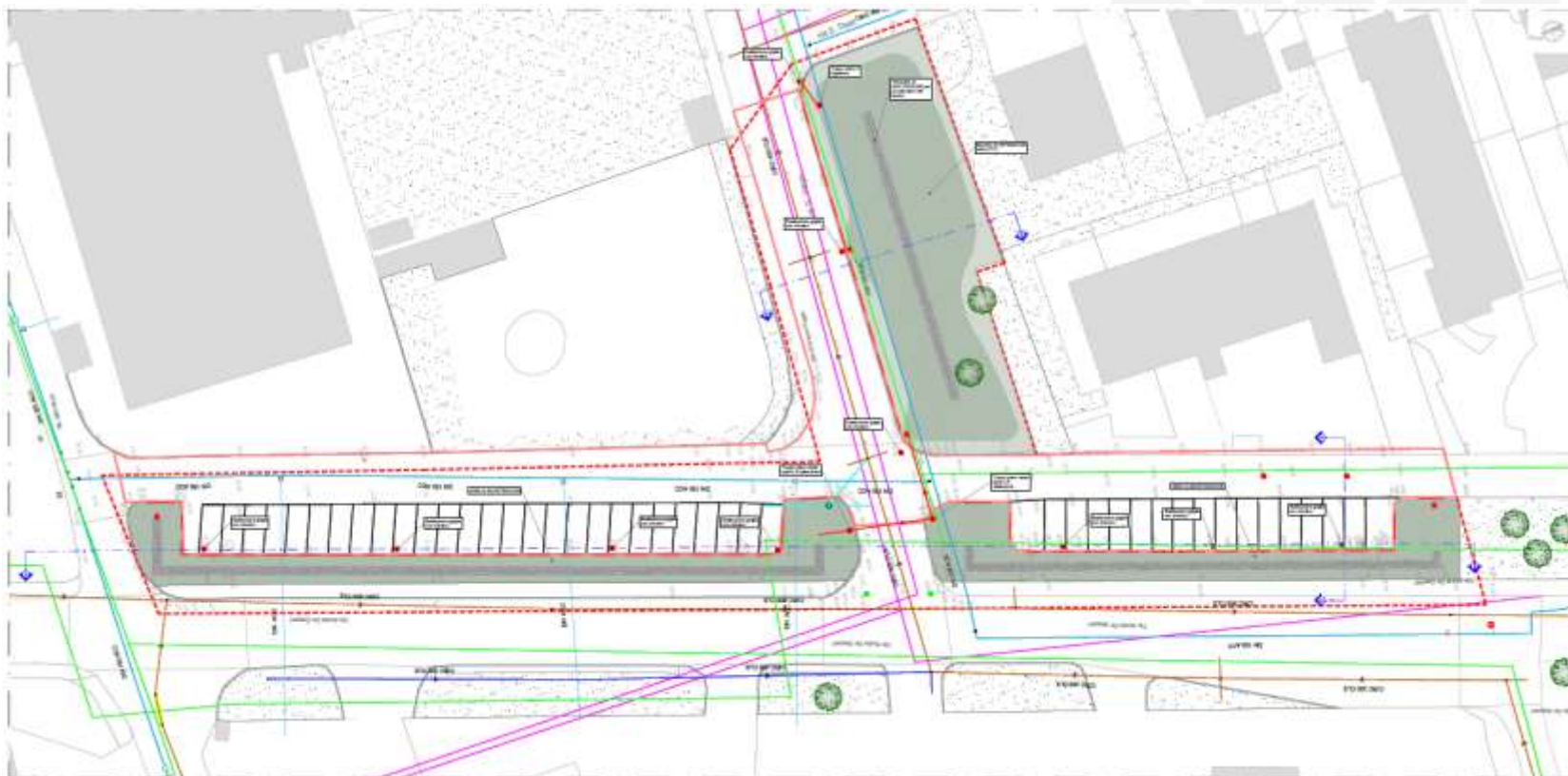
Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Aree di bioritenzione
- Bacino di detenzione asciutto
- Trincea drenante

ROSATE

Indirizzo: Via De Gasperi – Via Verga (I18E22000040001)

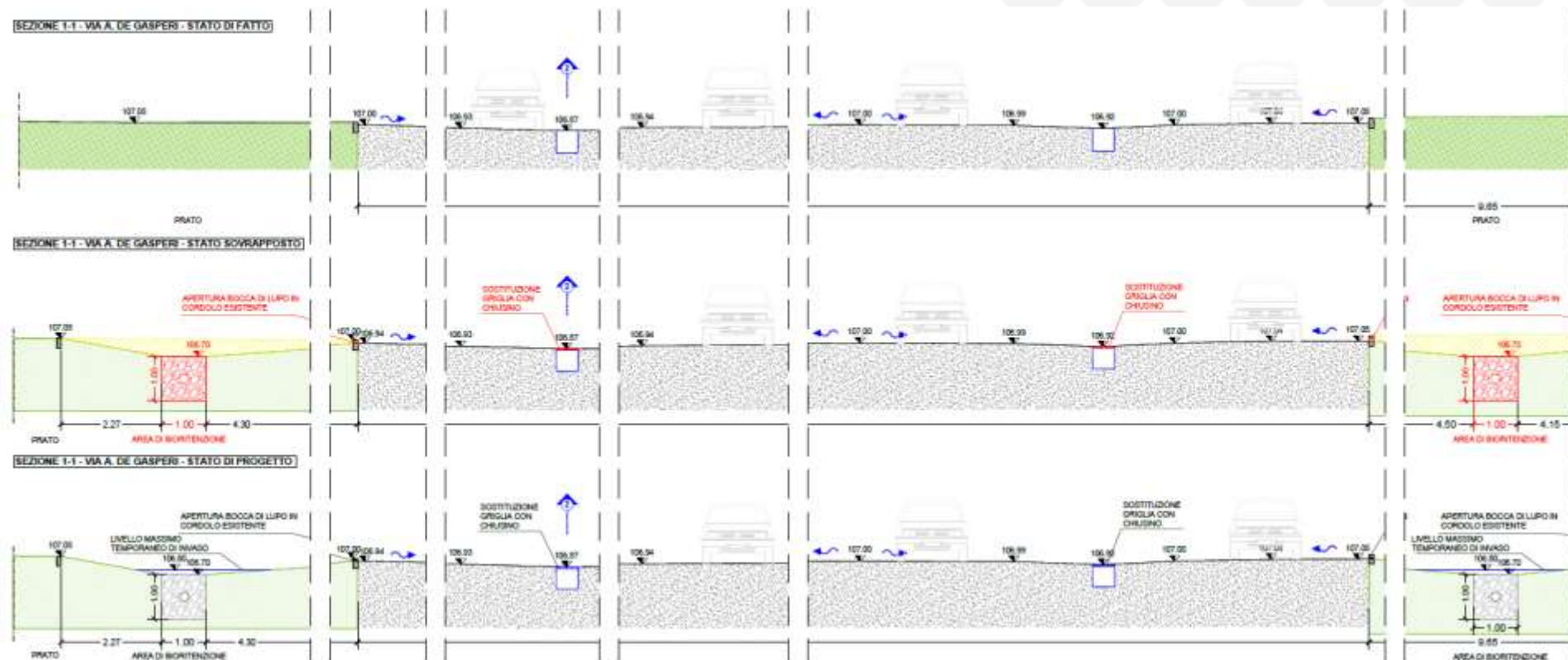
Stato di progetto



ROSATE

Indirizzo: Via De Gasperi – Via Verga (I18E22000040001)

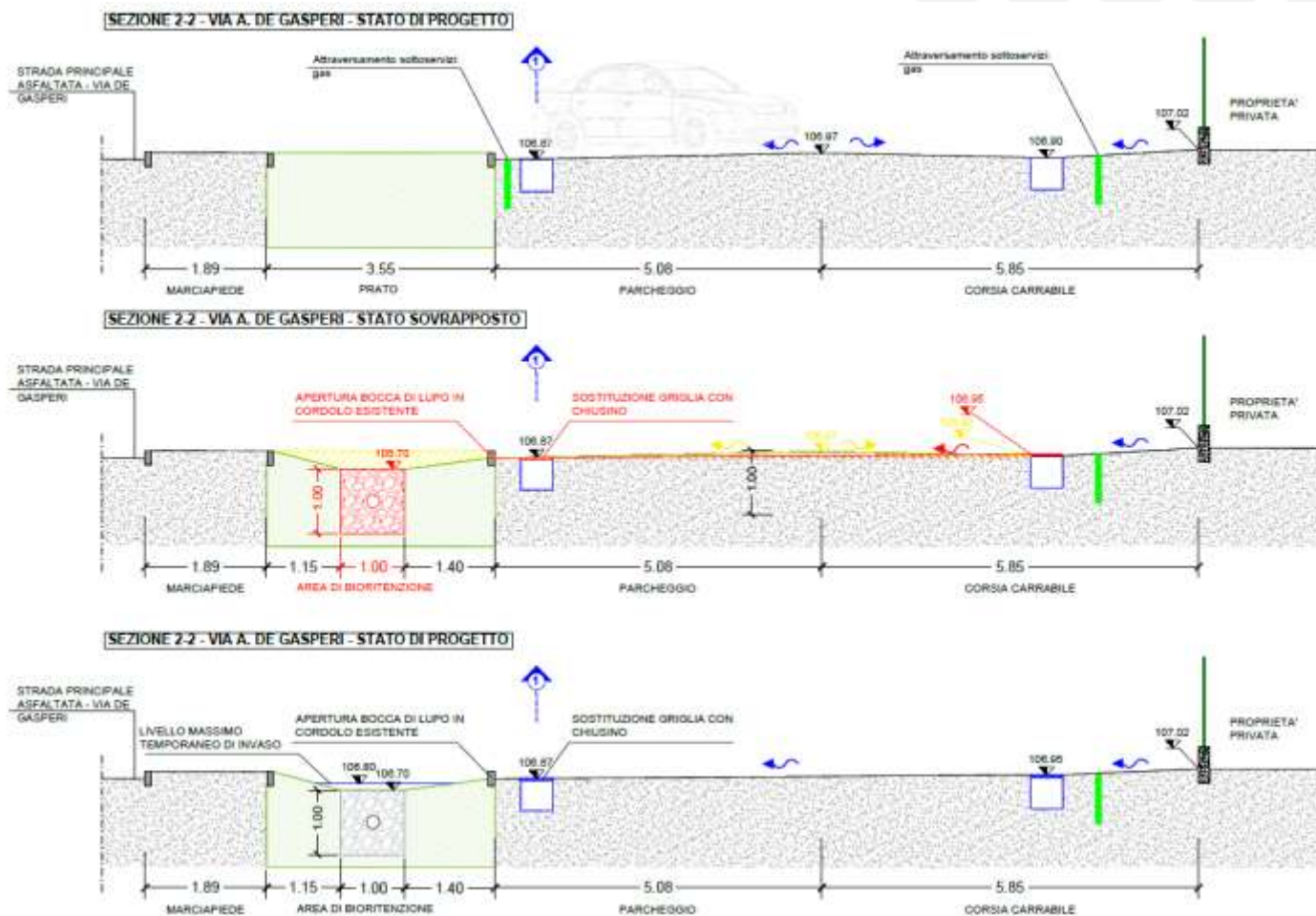
Sezioni



ROSATE

Indirizzo: Via De Gasperi – Via Verga (I18E22000040001)

Sezioni



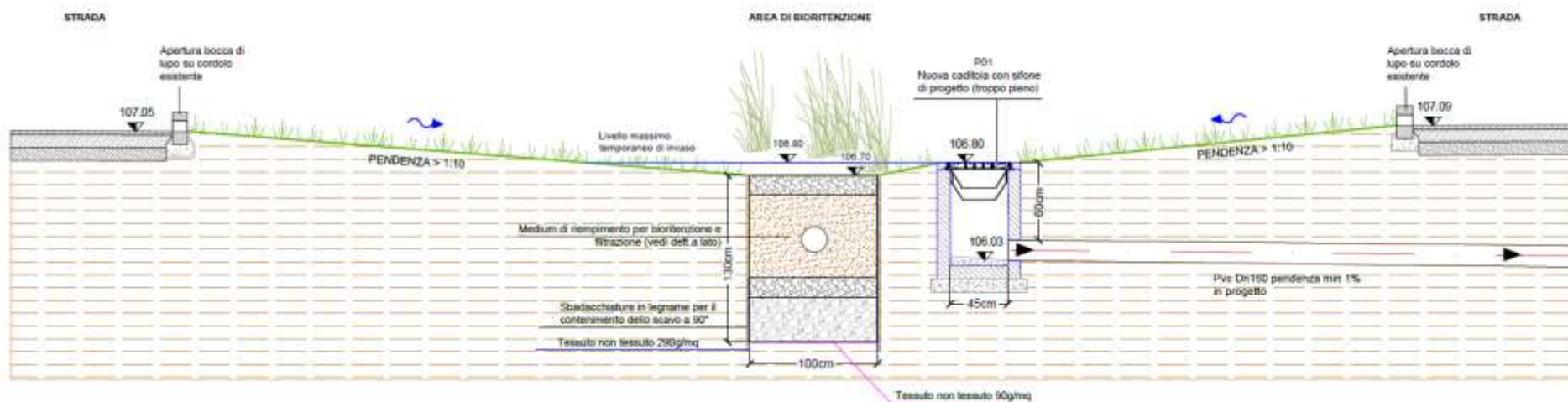
ROSATE

Indirizzo: Via De Gasperi – Via Verga (I18E22000040001)

Sezioni

SEZIONE TIPOLOGICA 01 - AREA DI BIORITENZIONE E POZZETTO DI TROPPO PIENO

Scala 1:25



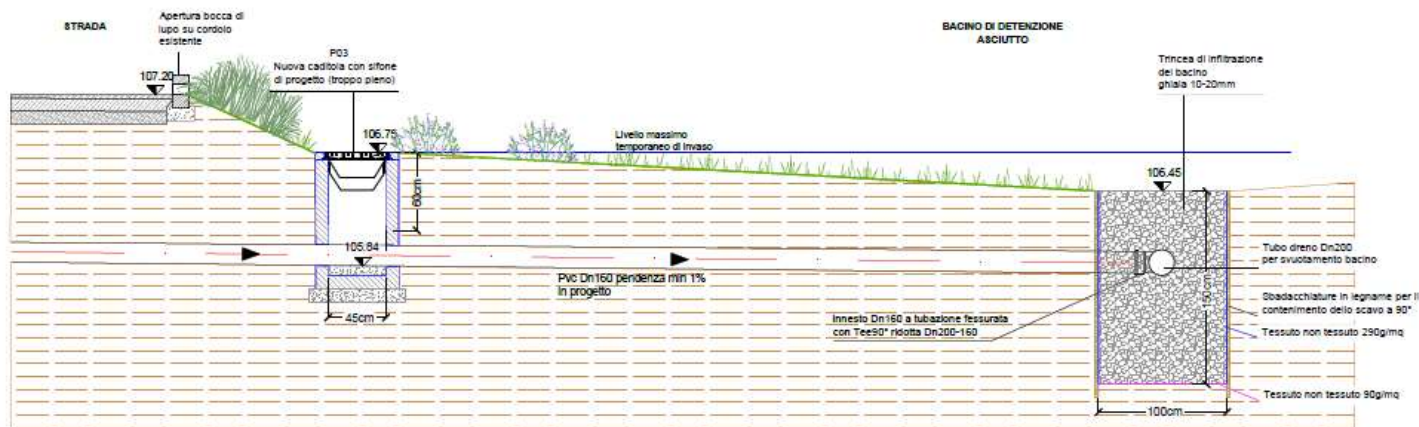
ROSATE

Indirizzo: Via De Gasperi – Via Verga (I18E22000040001)

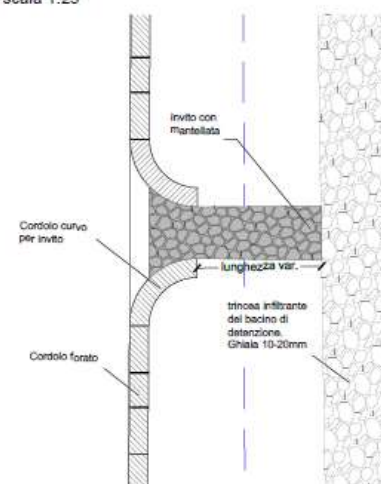
Sezioni

SEZIONE TIPOLOGICA 02 - BACINO DI DETENZIONE ASCIUTTO, SCARICO ACQUE METEORICHE NEL DRENO

Scala 1:25



DETTAGLIO DELL' INVITO PER INGRESSO DELL'ACQUA NELL'AREA DI BIORITENZIONE
scala 1:25



ROSATE

Indirizzo: Via De Gasperi – Via Verga (I18E22000040001)

Sezioni



ROSATE

Indirizzo: Via De Gasperi – Via Verga (I18E22000040001)

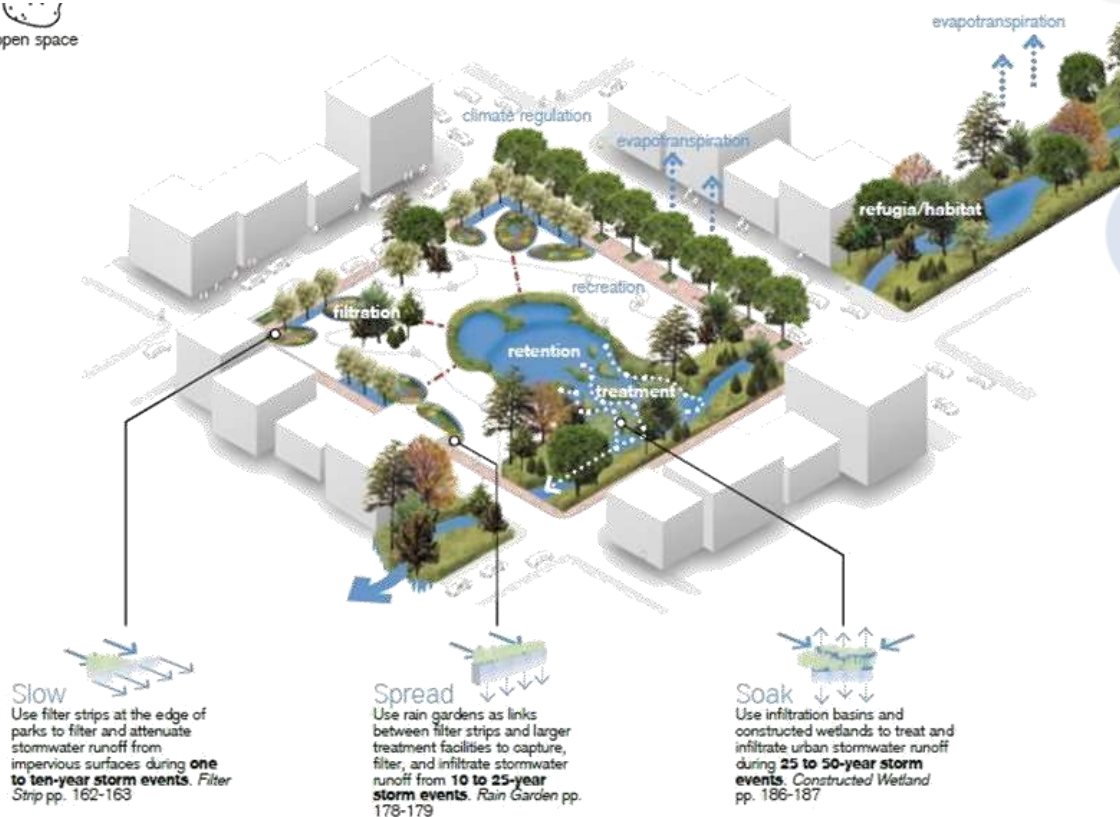
Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	393,14 €	35,74 €/cad
Area di bioritenzione	475,79 €	0,72 €/m ²
Bacino di detenzione asciutto	1800,75 €	3,02 €/m ²
COSTO TOTALE	2669,67 €	
<hr/>		
Superficie drenata	3366 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	0,79 €/m²	
<hr/>		

PROGETTAZIONE

Le scale di applicazione – Spazi aperti

open space



Fonti: Huber J., 2010, "Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas"

ASSAGO

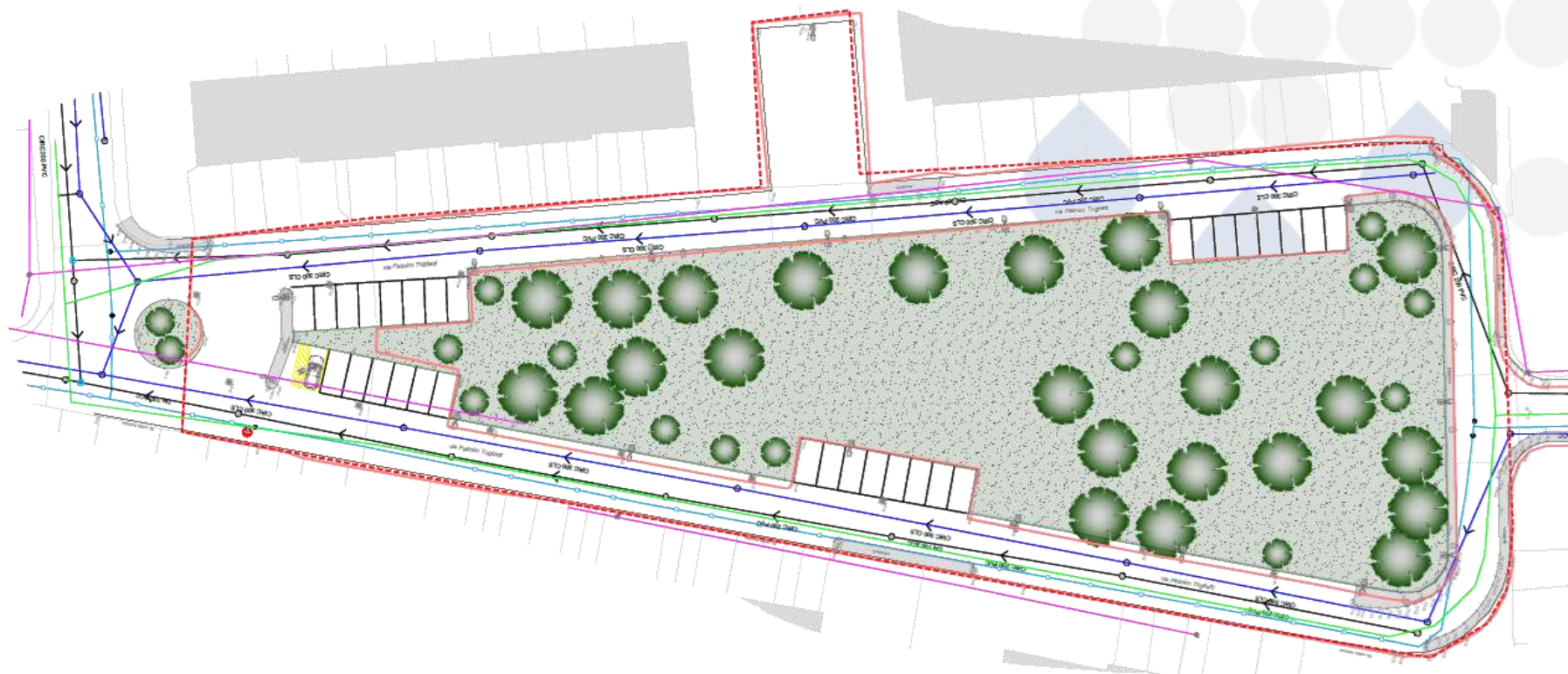
Indirizzo: Via Togliatti (I48E22000070001)



ASSAGO

Indirizzo: Via Togliatti (I48E22000070001)

Stato di fatto



ASSAGO

Indirizzo: Via Togliatti (I48E22000070001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

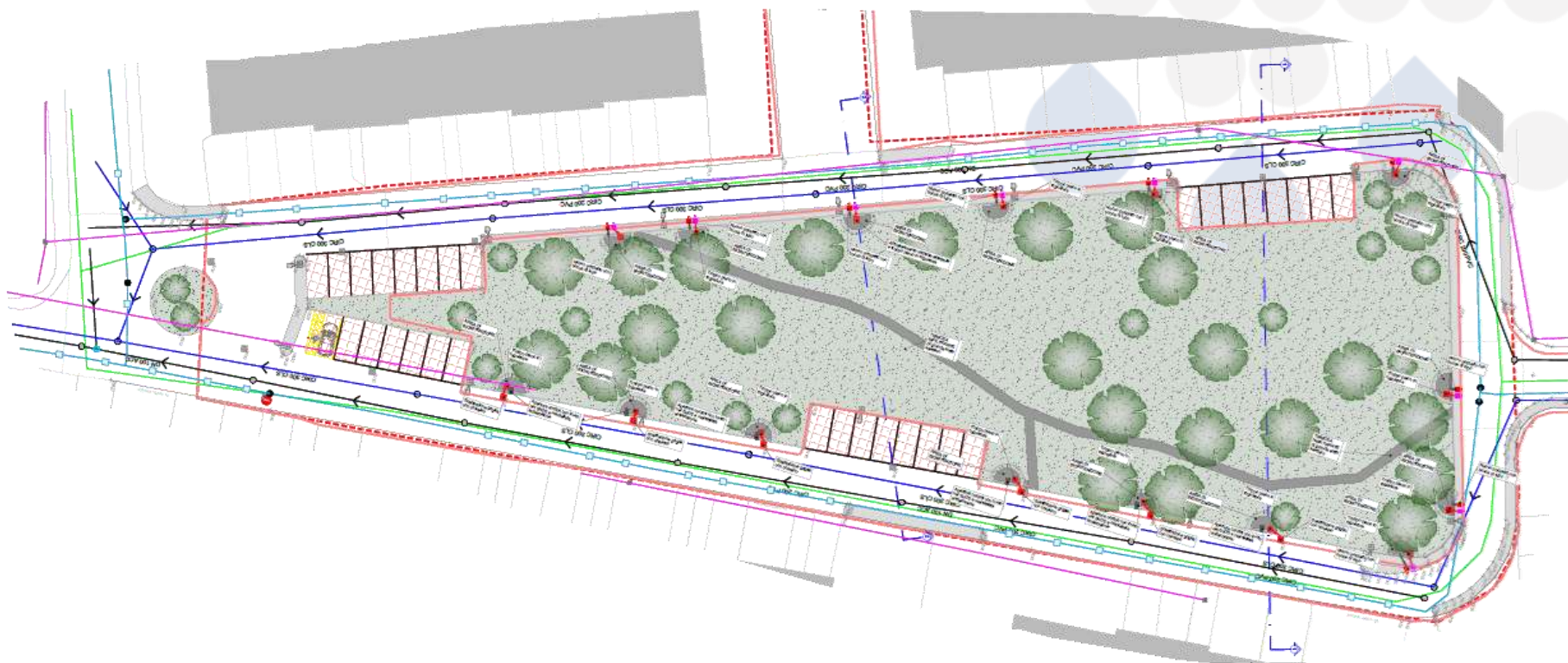
- Aree di bioritenzione
- Trincea drenante
- Pavimentazione permeabile



ASSAGO

Indirizzo: Via Togliatti (I48E22000070001)

Stato di progetto

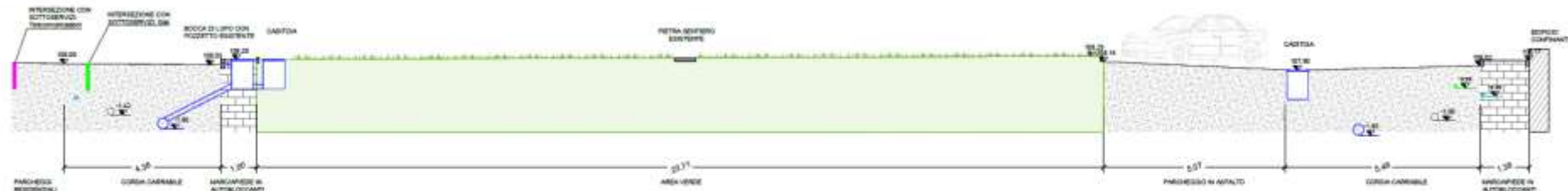


ASSAGO

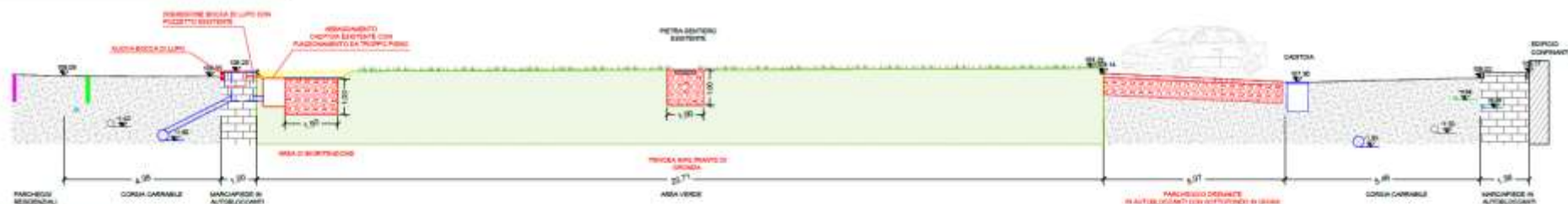
Indirizzo: Via Togliatti (I48E22000070001)

Sezioni

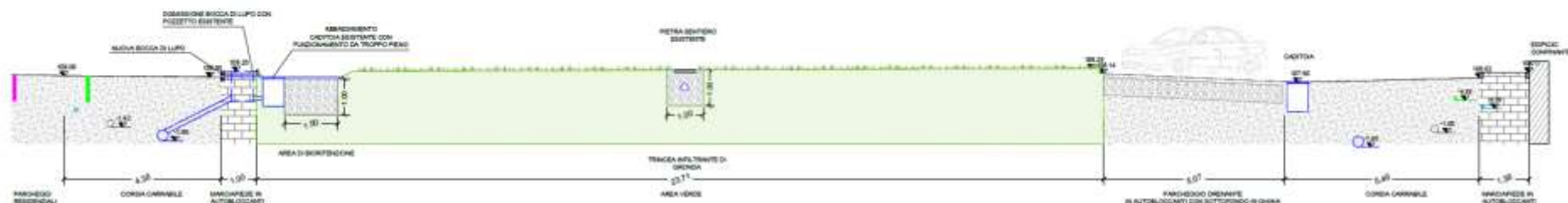
SEZIONE 2-2 - VIA TOGLIATTI - STATO DI FATTO
SCALA 1:75



SEZIONE 2-2 - VIA TOGLIATTI - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:75

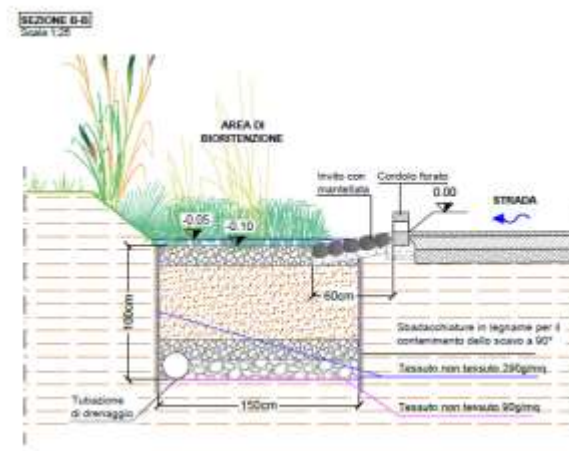
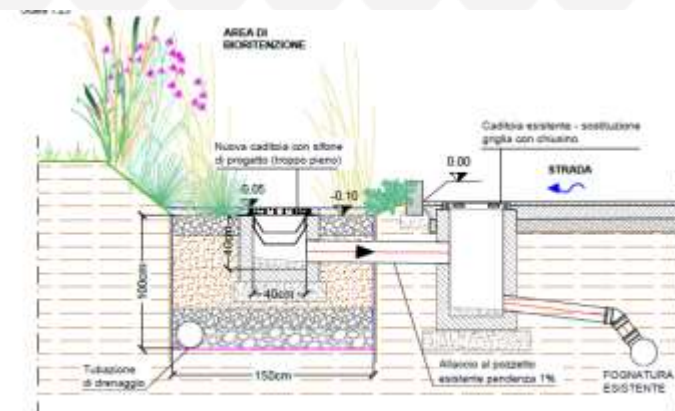
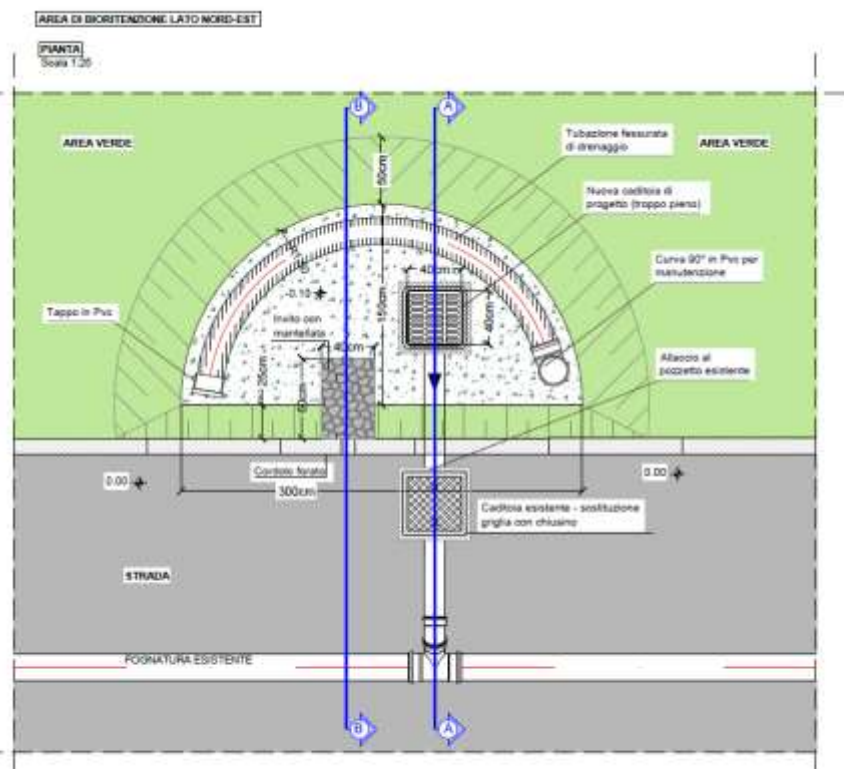


SEZIONE 2-2 - VIA TOGLIATTI - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:75



Indirizzo: Via Togliatti (I48E22000070001)

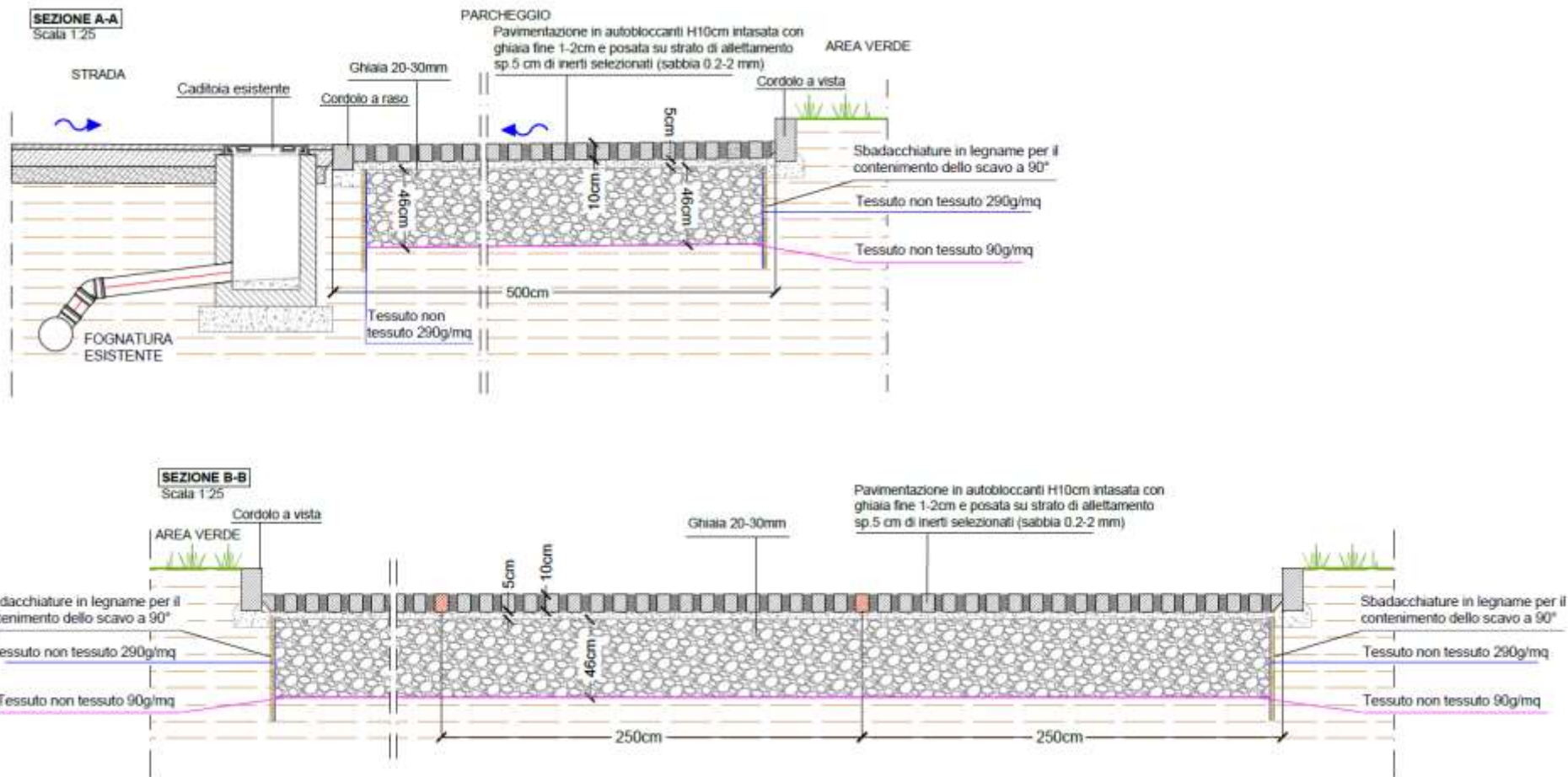
Sezioni



ASSAGO

Indirizzo: Via Togliatti (I48E22000070001)

Sezioni



ASSAGO

Indirizzo: Via Togliatti (I48E22000070001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Prato verde	8731,40 €	0,72 €/m ²
Alberature	1429,60 €	35,74 €/cad
Area di bioritenzione	224,28 €	3,48 €/m ²
Trincea drenante	452,14 €	4,11 €/m ²
Bacino di detenzione asciutto	1329,63 €	3,02 €/m ²
COSTO TOTALE	12167,04 €	
Superficie drenata	7272 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,67 €/m²	

ROSATE

Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)



ROSATE

Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

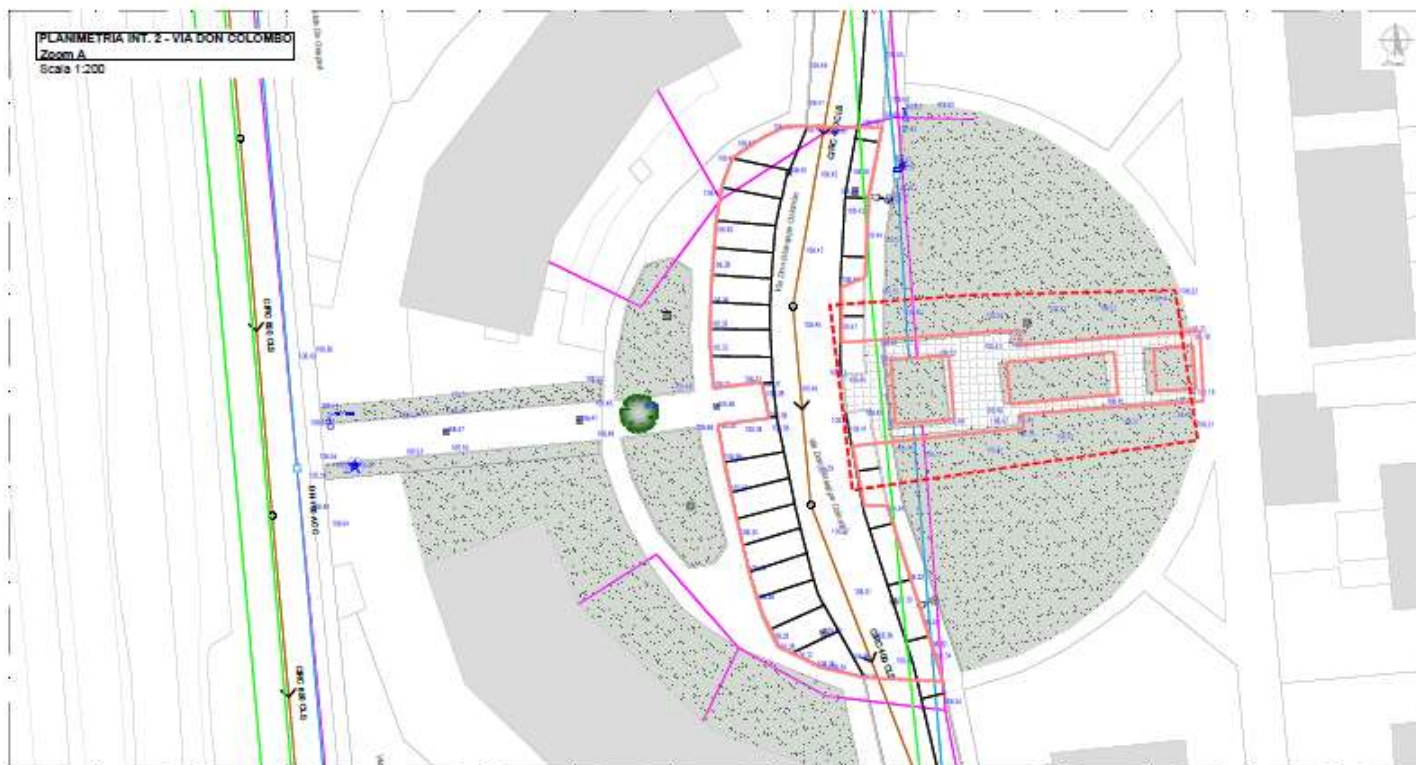
- Bacino di detenzione asciutto
- Trincea drenante
- Pavimentazione permeabile



ROSATE

Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)

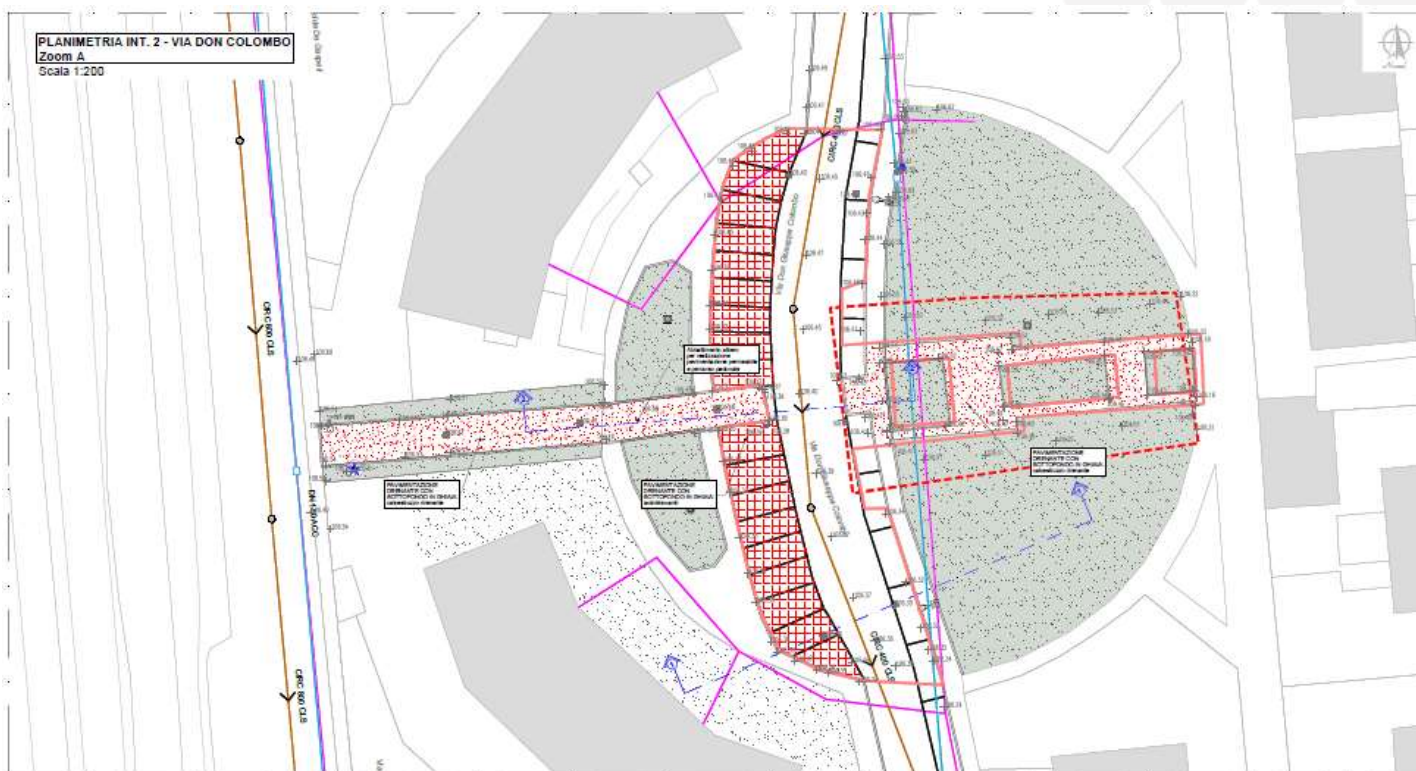
Stato di fatto



ROSATE

Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)

Stato di progetto

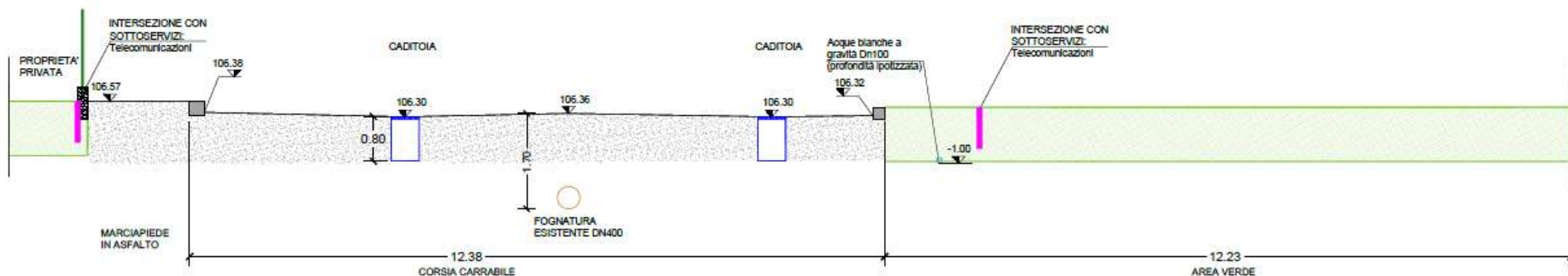


ROSATE

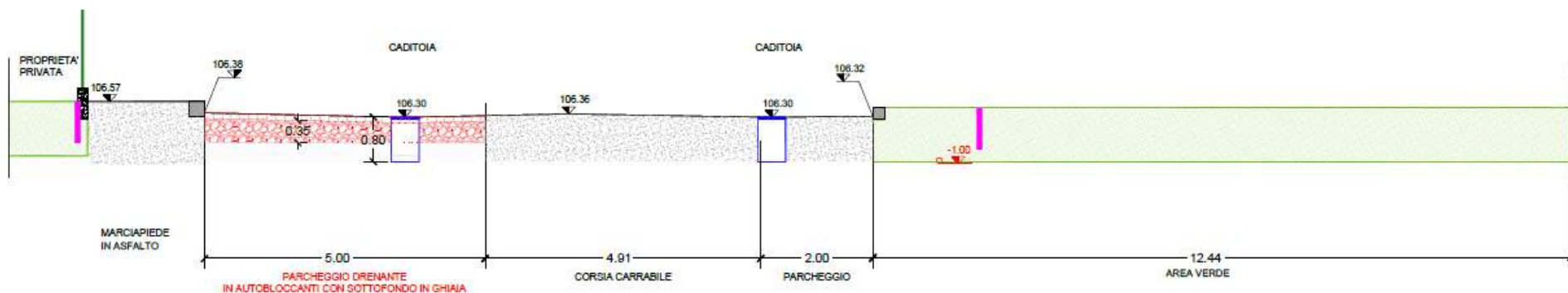
Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)

Sezioni

SEZIONE 1-1 - VIA DON COLOMBO - STATO DI FATTO



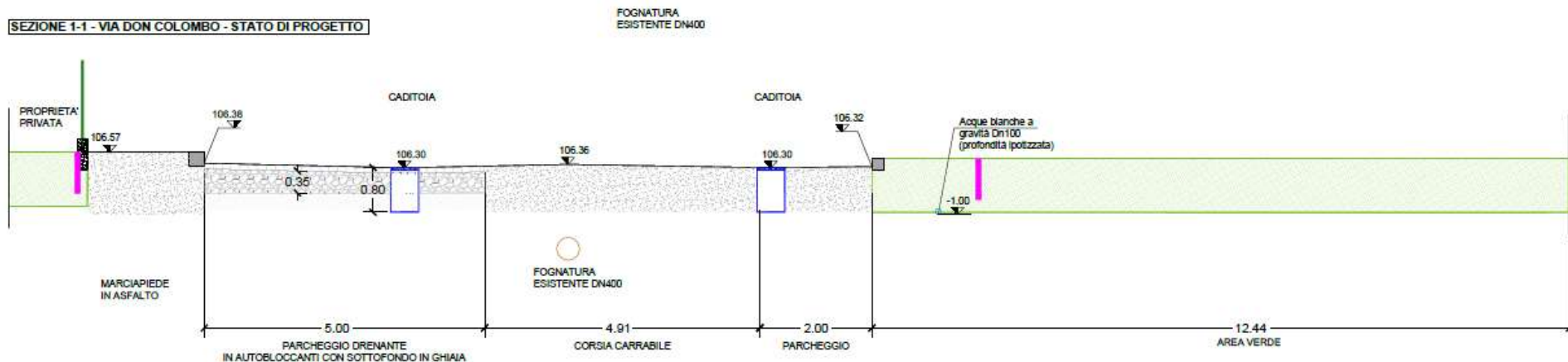
SEZIONE 1-1 - VIA DON COLOMBO - STATO SOVRAPPOSTO



ROSATE

Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)

Sezioni

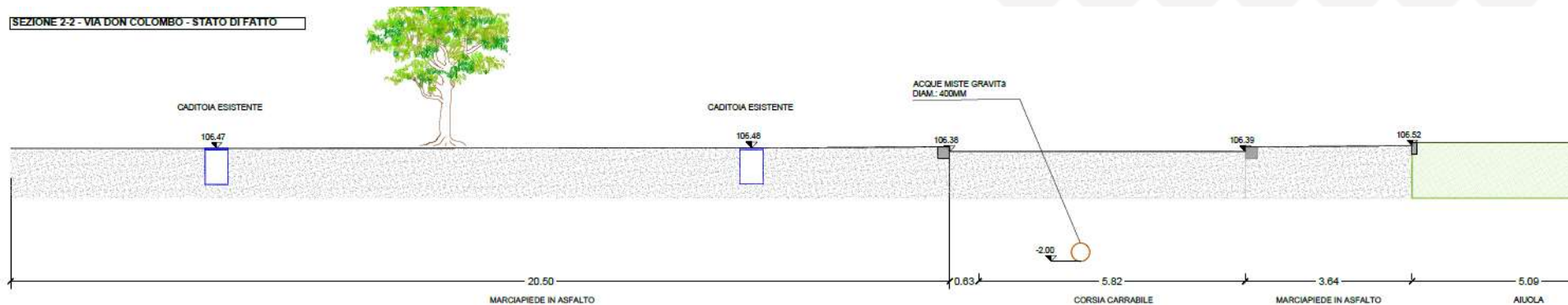


ROSATE

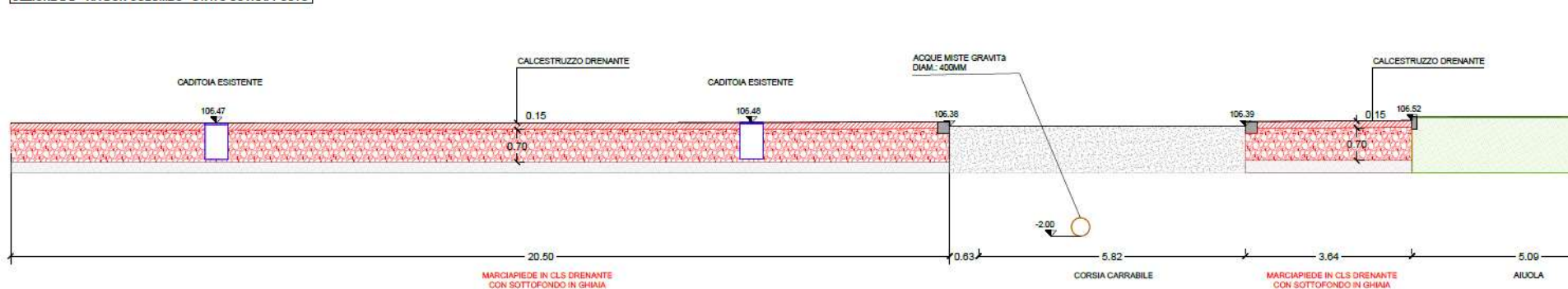
Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)

Sezioni

SEZIONE 2-2 - VIA DON COLOMBO - STATO DI FATTO



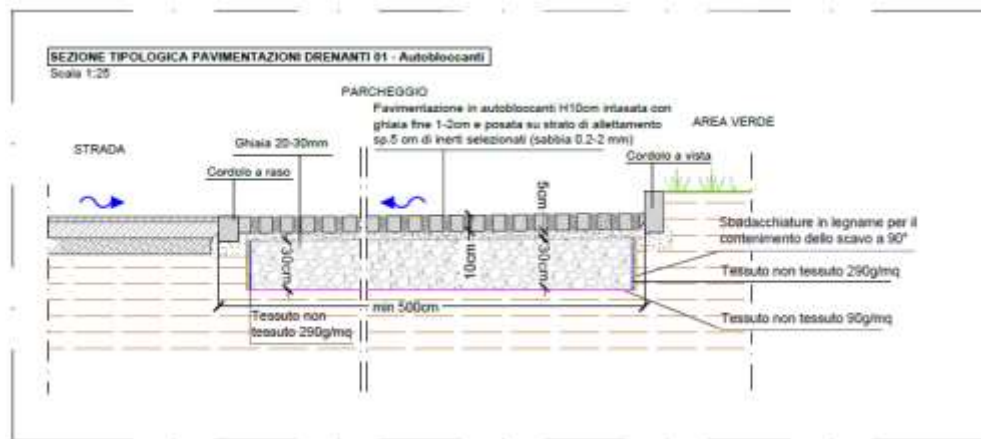
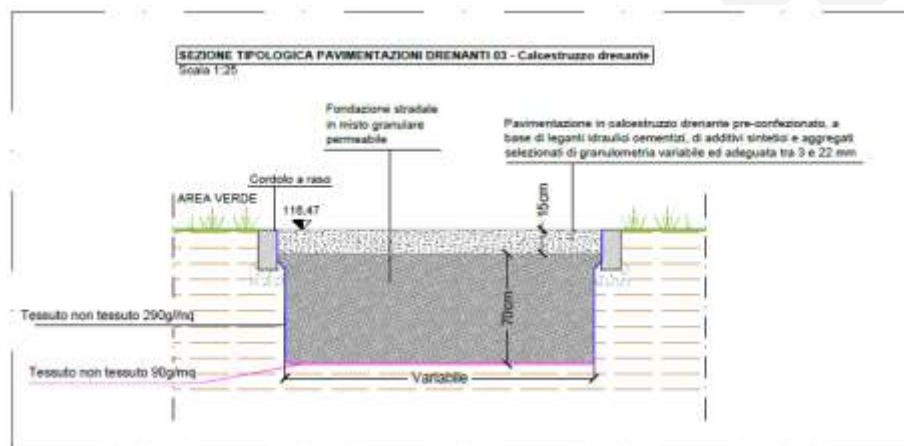
SEZIONE 2-2 - VIA DON COLOMBO - STATO SOVRAPPOSTO



ROSATE

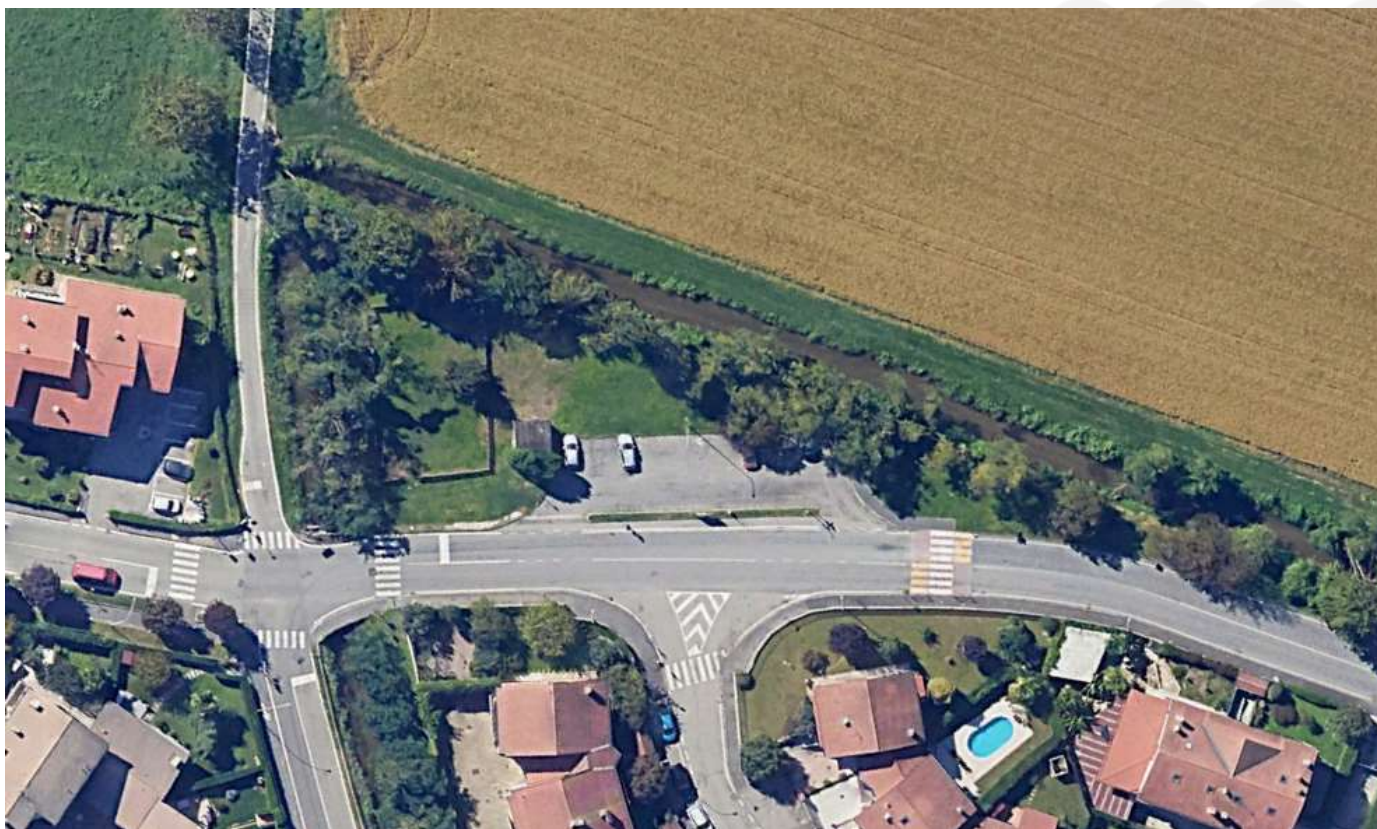
Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)

Sezioni



ROSATE

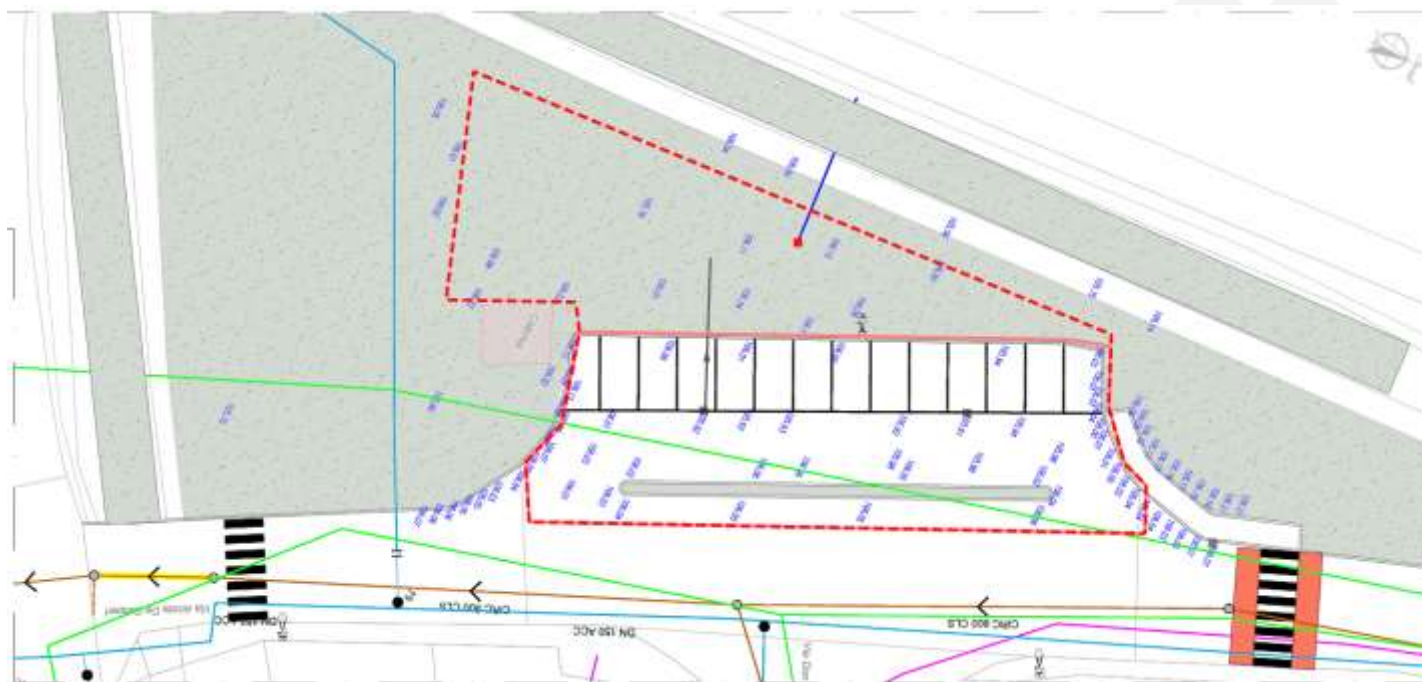
Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)



ROSATE

Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)

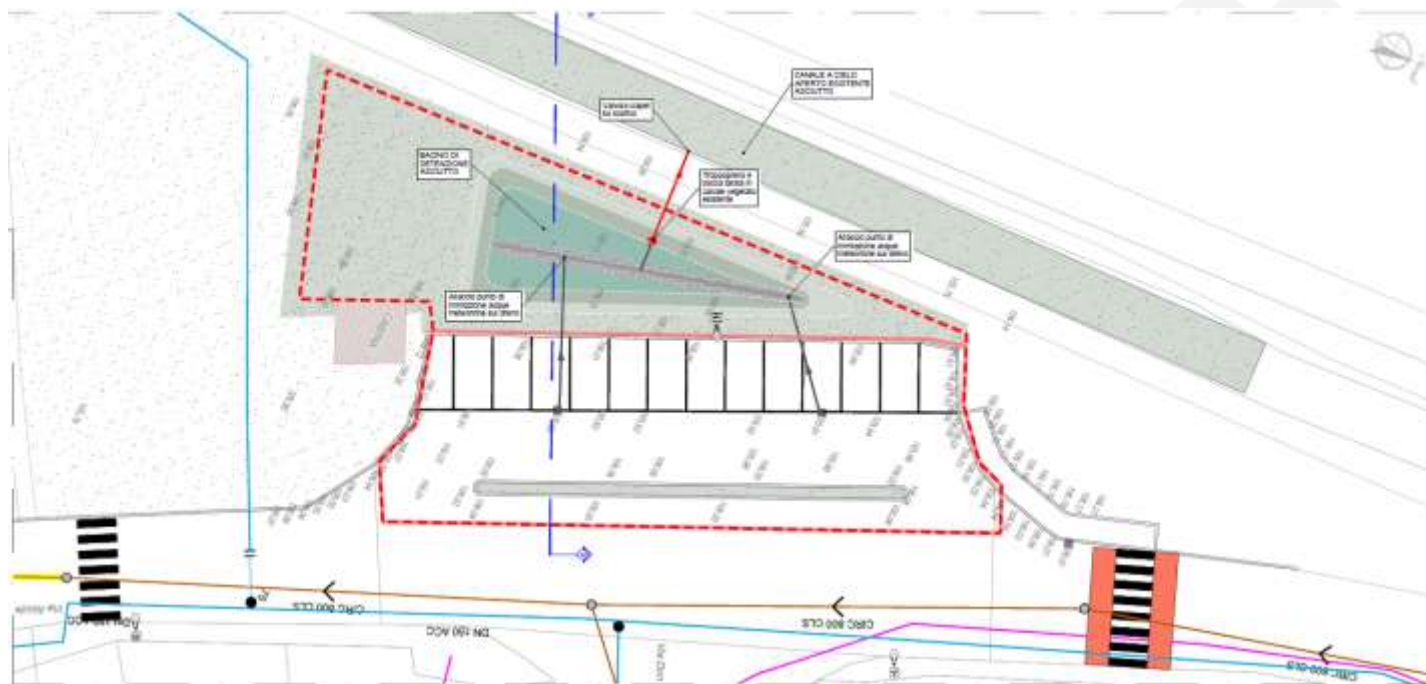
Stato di fatto



ROSATE

Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)

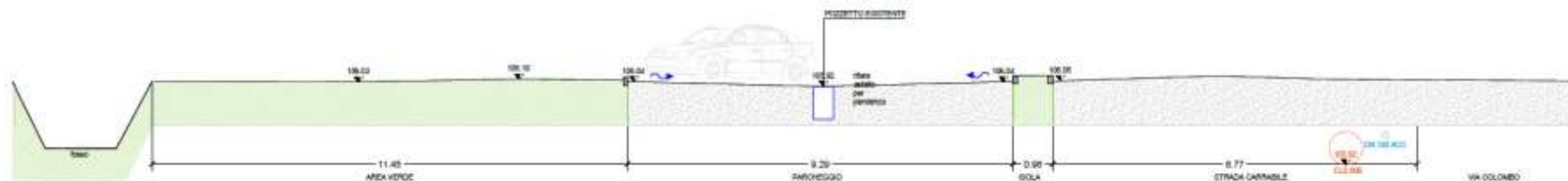
Stato di progetto



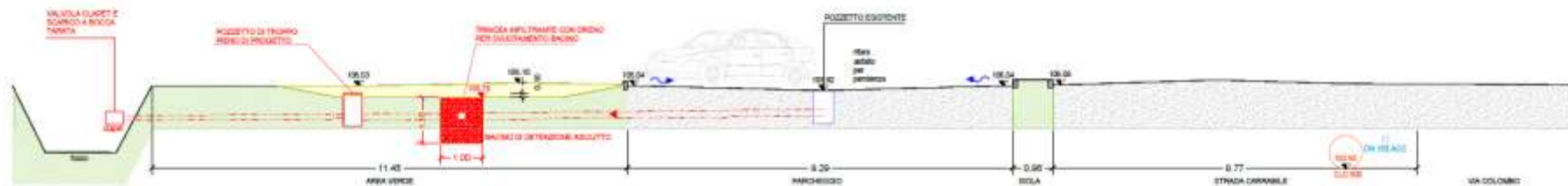
ROSATE

Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)

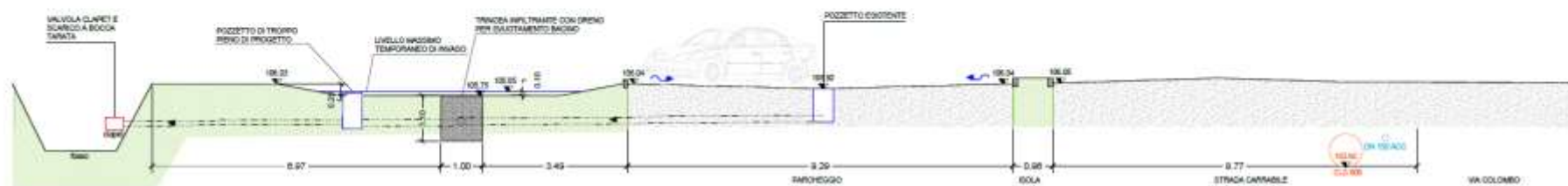
Sezioni



SEZIONE 3-3 - VIA COLOMBO - STATO SOTTAPPPOSTO



SEZIONE 3-3 - VIA COLOMBO - STATO DI PROGETTO



Sezioni



ROSATE

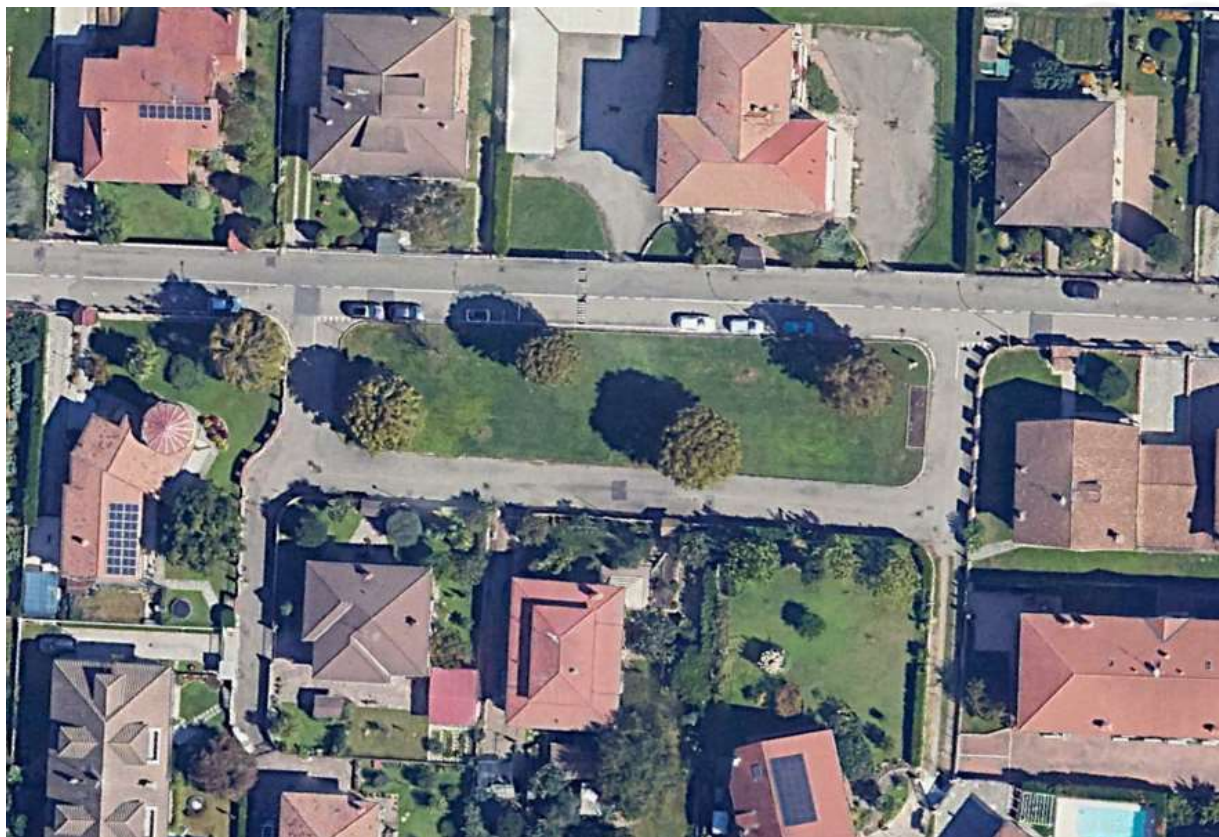
Indirizzo: Via Don G. Colombo (I18E22000030001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	142,96 €	35,74 €/cad
Bacino di detenzione asciutto	1216,40 €	4,75 €/m ²
Pavimentazione drenante	826,43 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	2185,79 €	
<hr/>		
Superficie drenata	850 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	2,57 €/m²	
<hr/>		

ROSATE

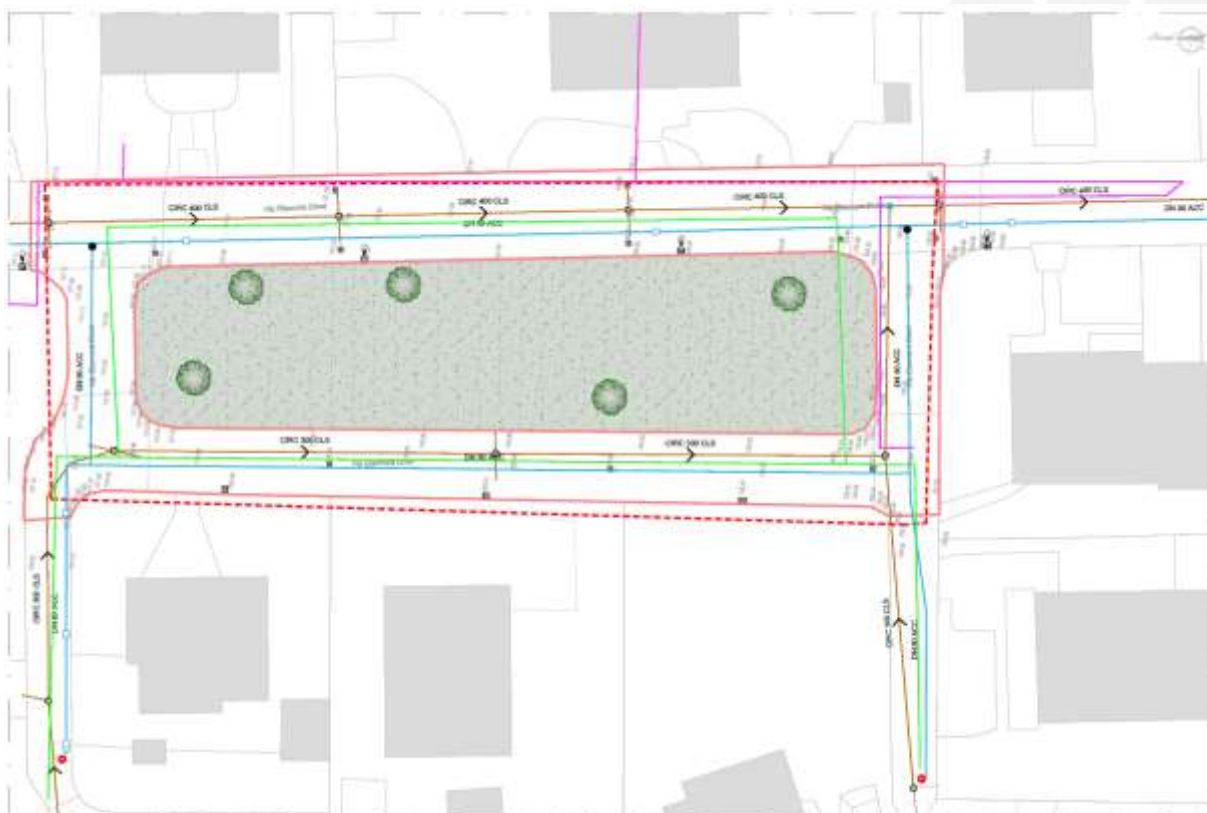
Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)



ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)

Stato di fatto



ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

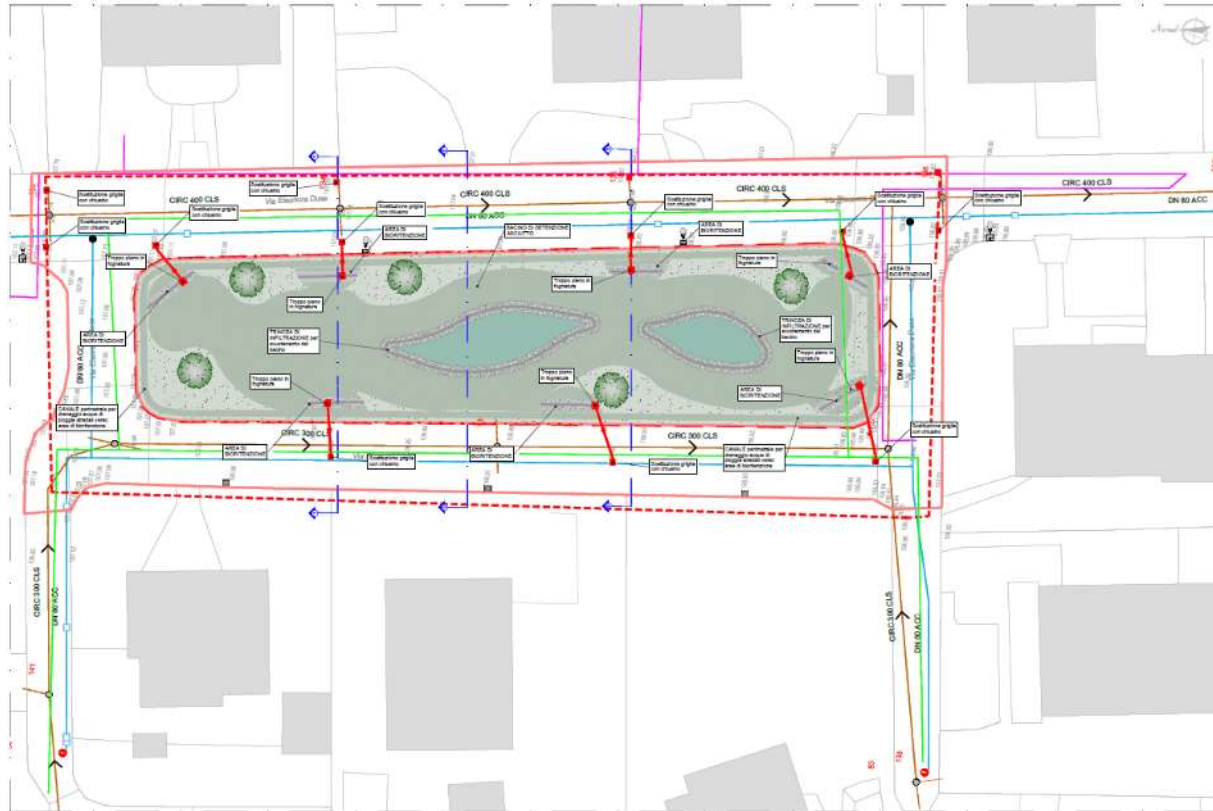
- Aree di bioritenzione
- Bacino di detenzione
- Trincea drenante



ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)

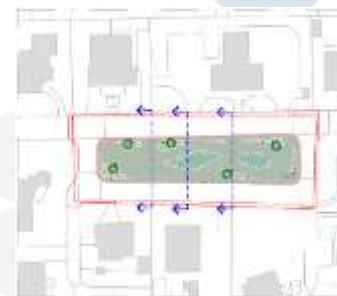
Stato di progetto



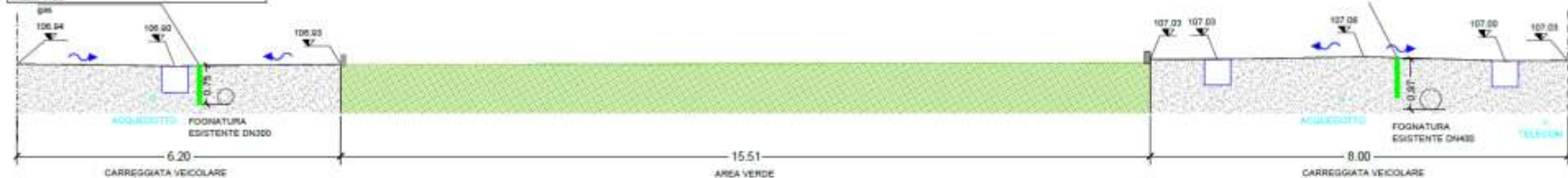
ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)

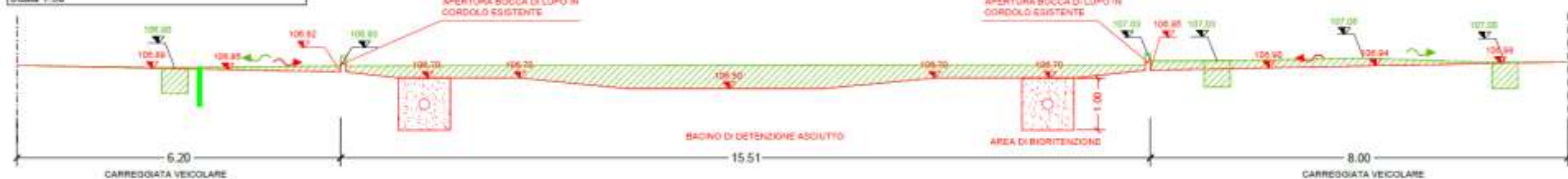
Sezioni



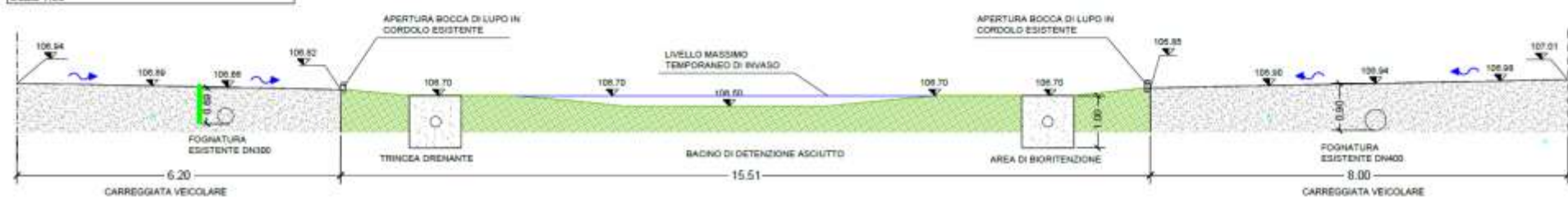
SEZIONE 1-1 - VIA E.DUSE - STATO DI FATTO
Scala 1:50



SEZIONE 1-1 - VIA E.DUSE - STATO SOVRAPPONTO
Scala 1:50



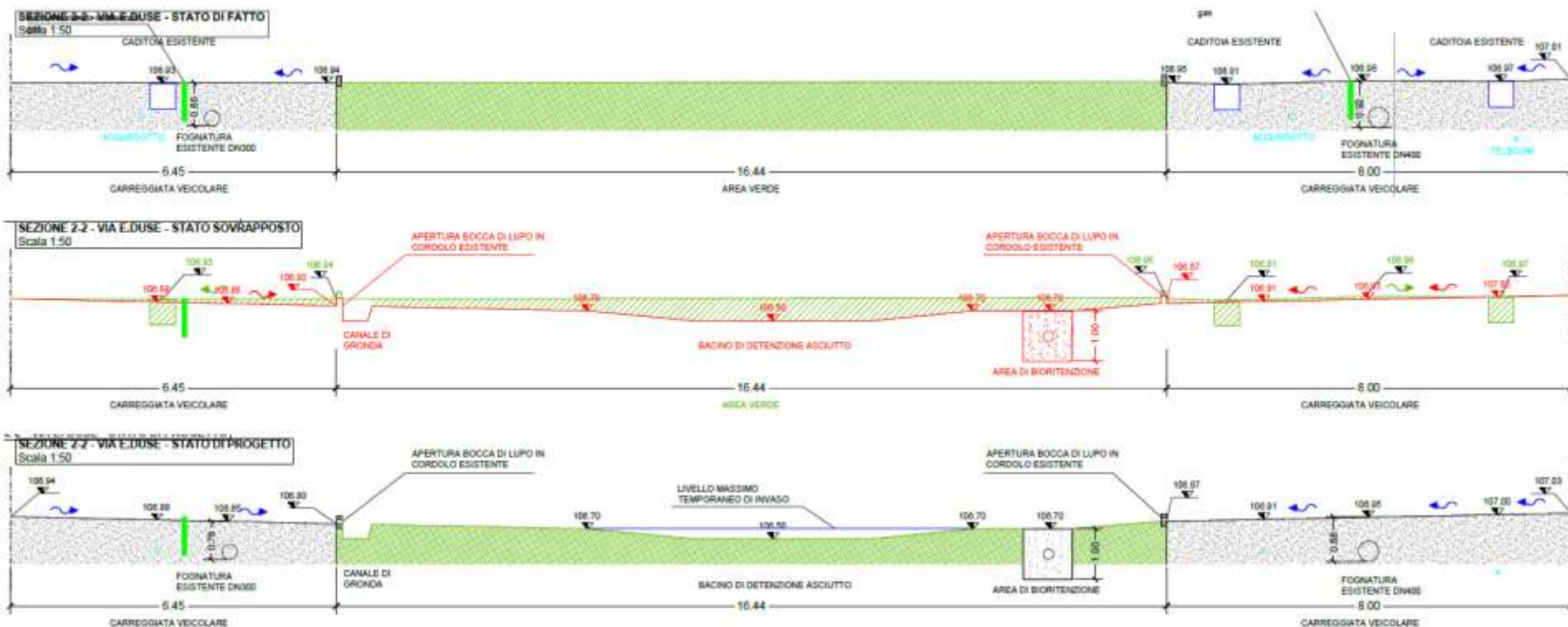
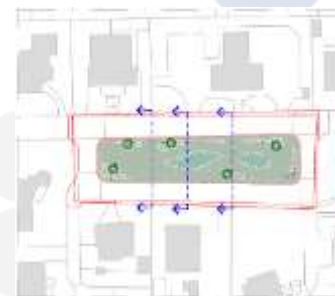
SEZIONE 1-1 - VIA E.DUSE - STATO DI PROGETTO
Scala 1:50



ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)

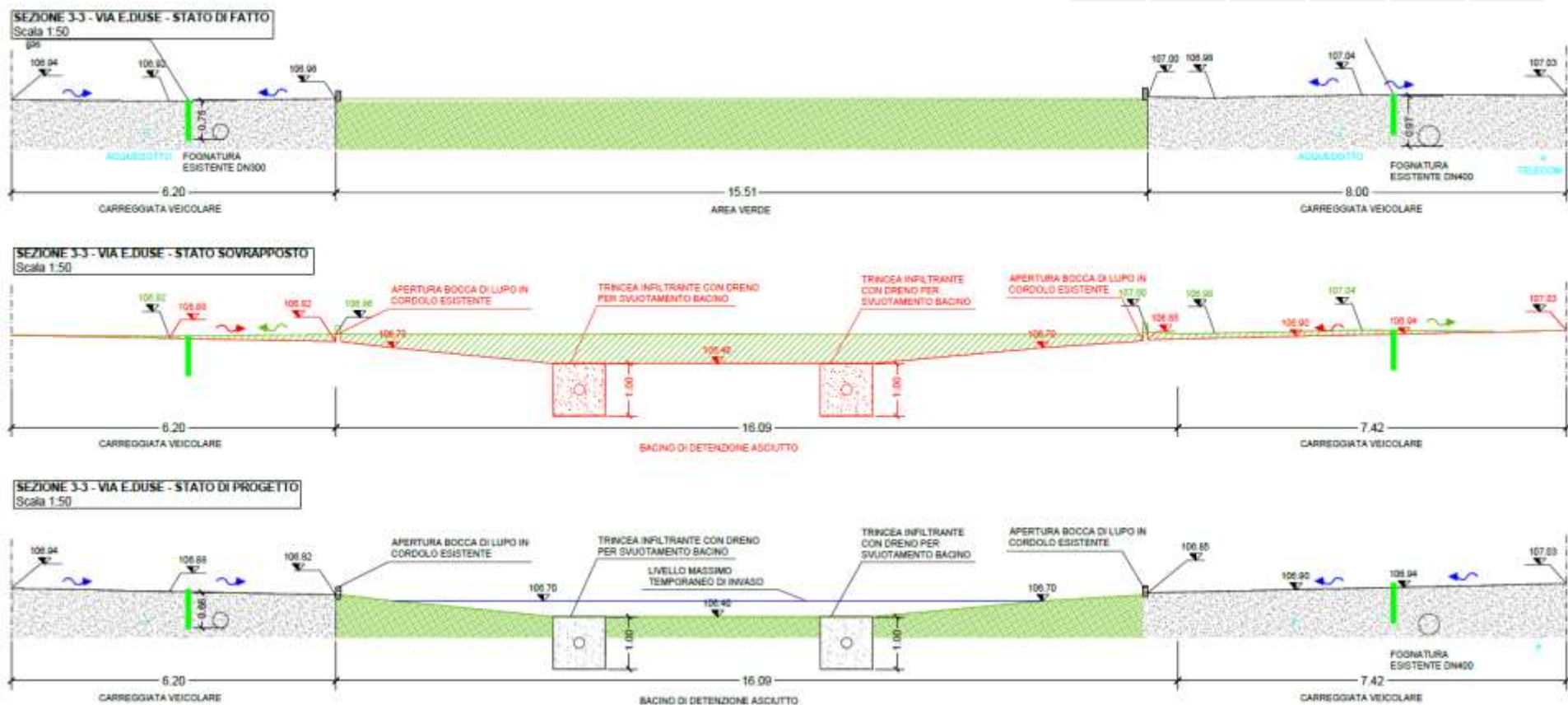
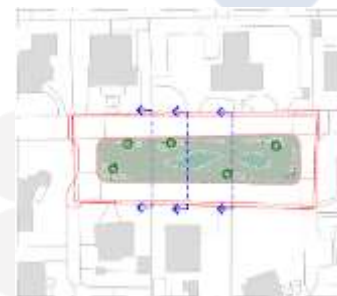
Sezioni



ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)

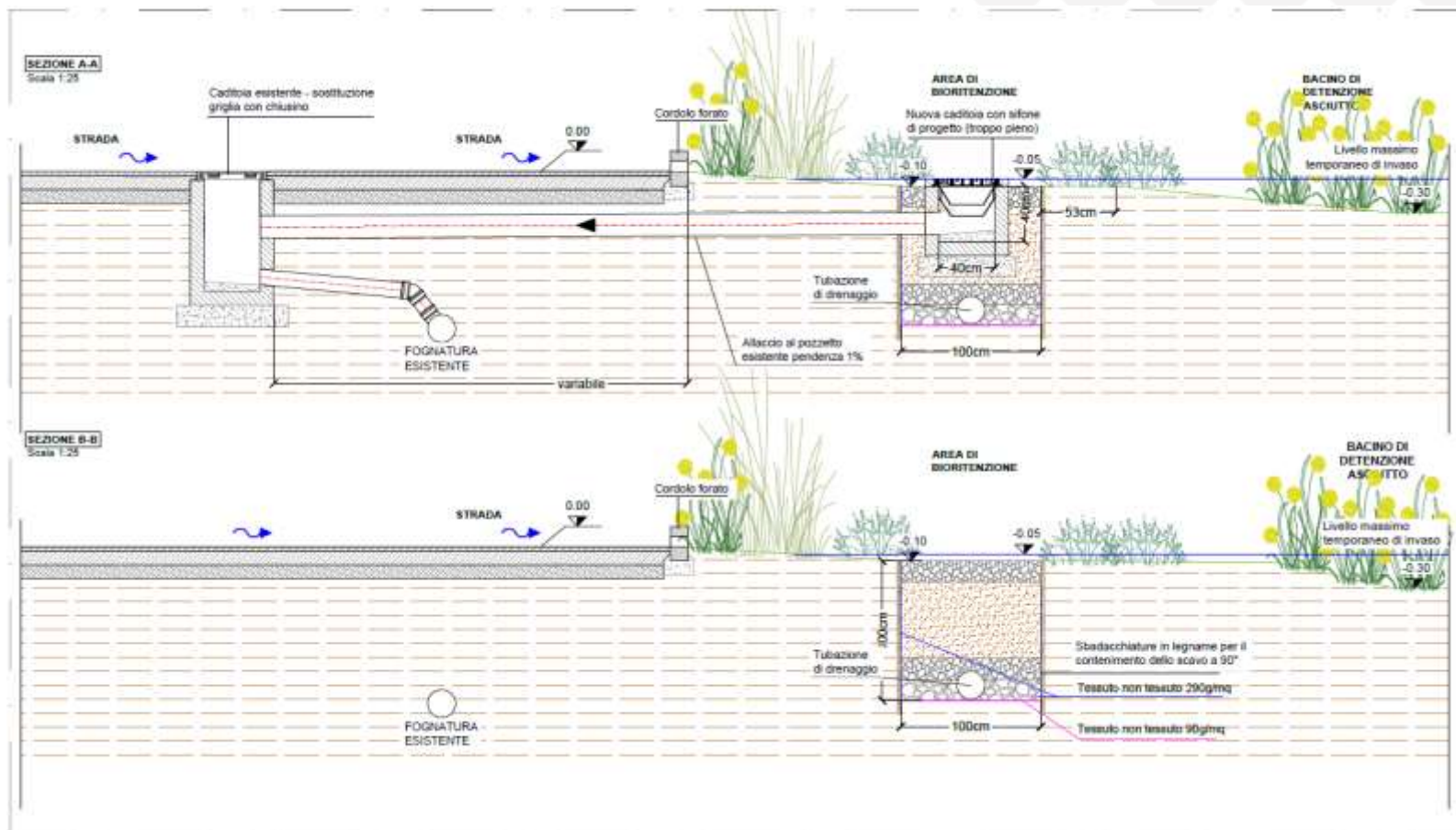
Sezioni



ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)

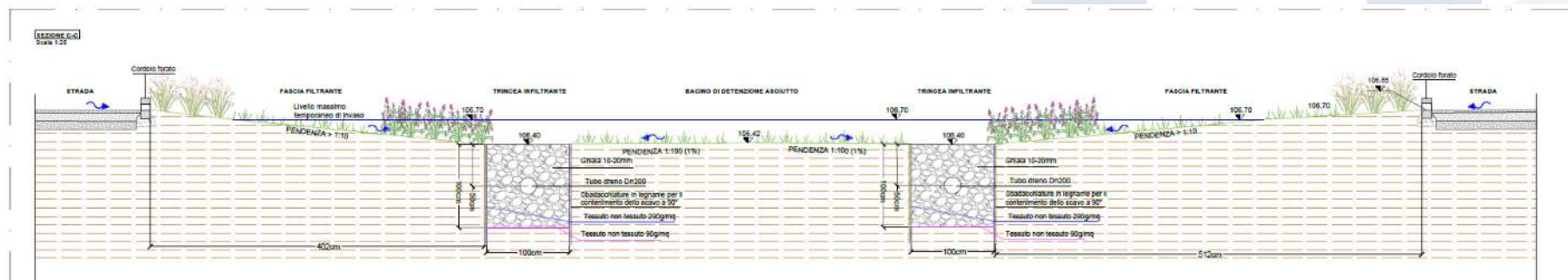
Sezioni



ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)

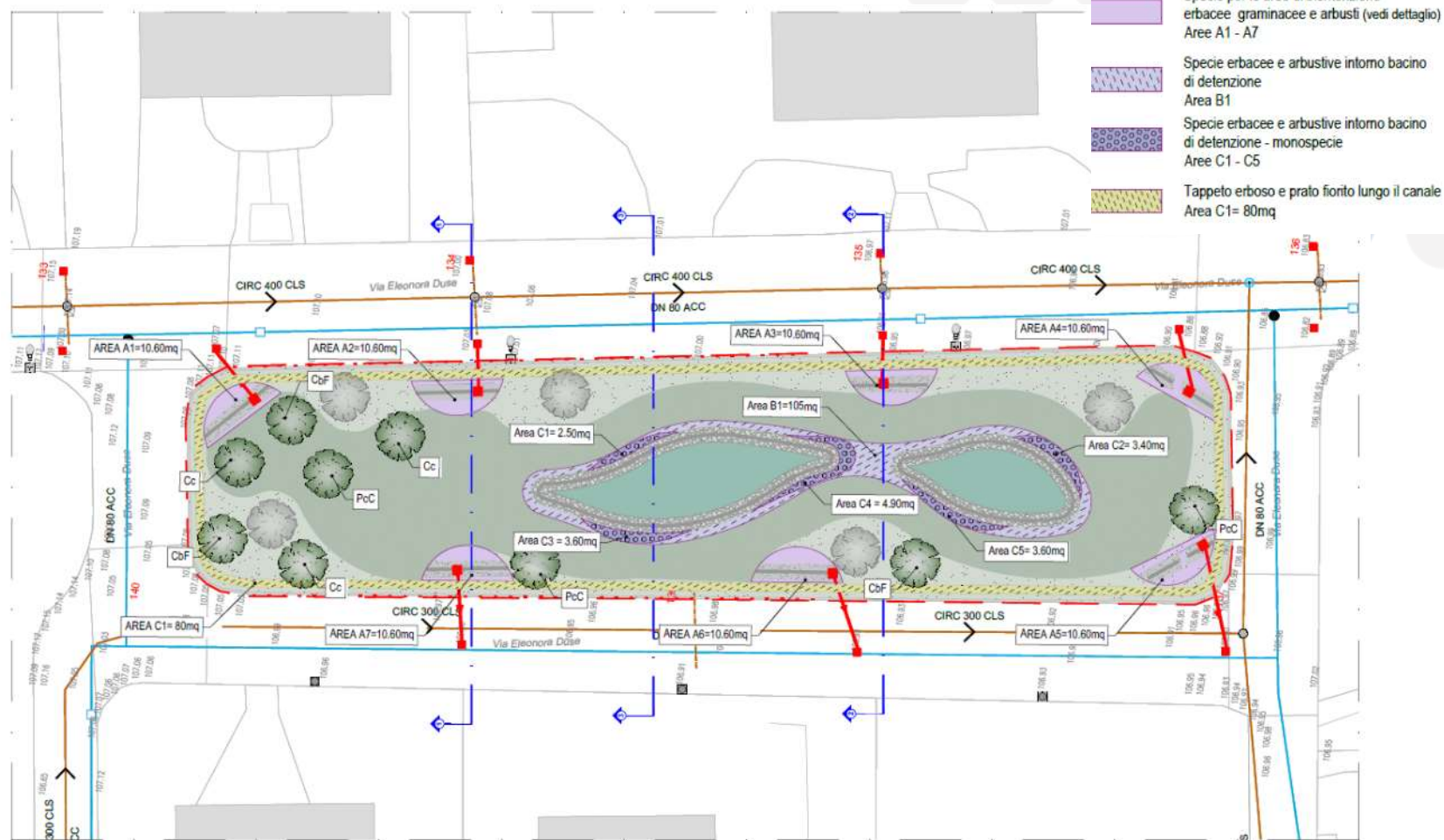
Sezioni



ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)

Piantagioni



ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	500,36 €	35,74 €/cad
Area di bioritenzione	577,05 €	7,80 €/cad
Bacino di detenzione asciutto	1378,44 €	2,79 €/m ²
COSTO TOTALE	2455,85 €	
<hr/>		
Superficie drenata	2557 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	0,96 €/m²	
<hr/>		

ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)



ROSATE

Indirizzo: Via Duse (I18E22000050001)



CESANO BOSCONI

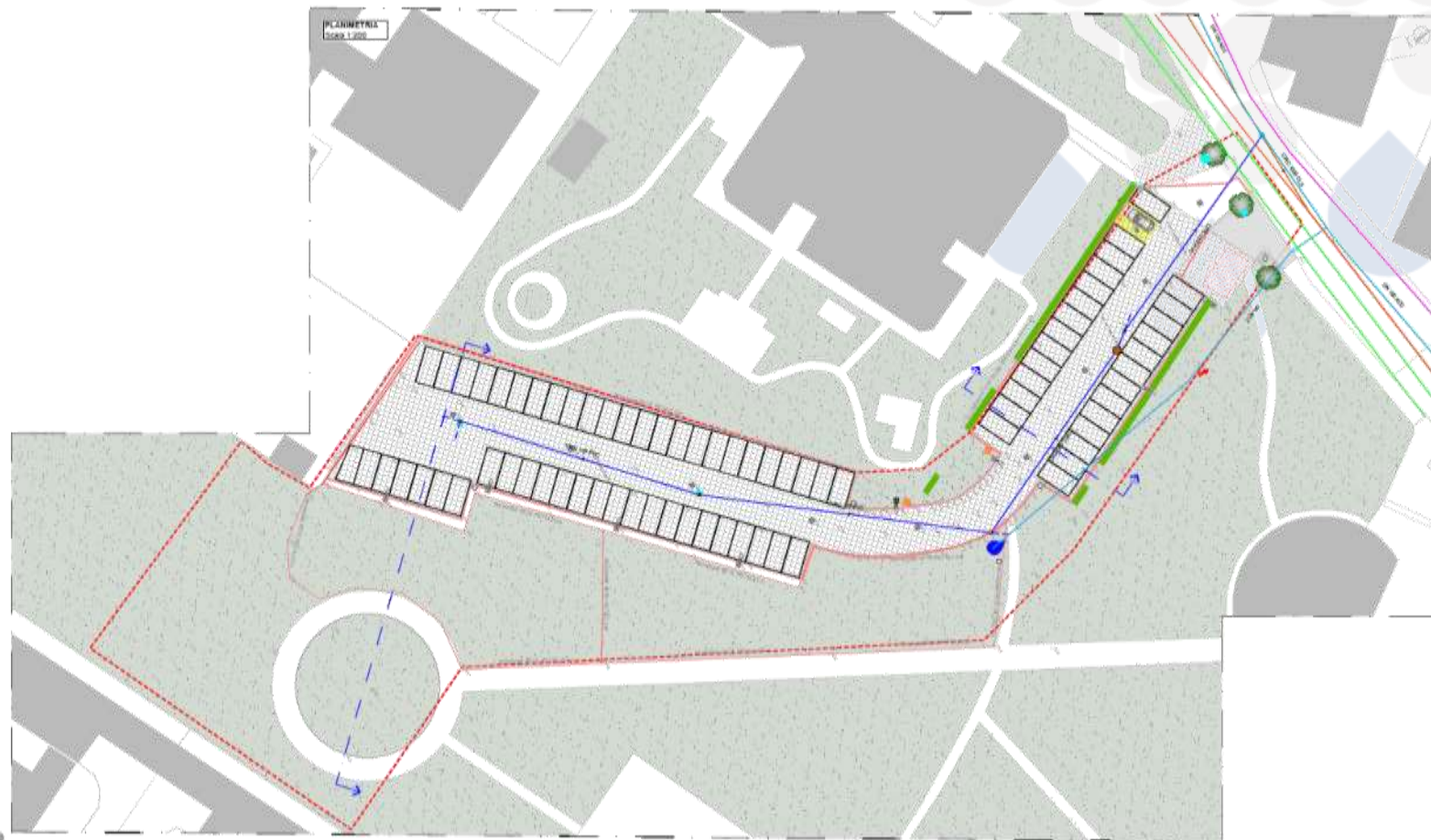
Indirizzo: Parcheggio Parco Borsellino (I48E22000120001)



CESANO BOSCONI

Indirizzo: Parcheggio Parco Borsellino (I48E22000120001)

Stato di fatto



CESANO BOSCONI

Indirizzo: Parcheggio Parco Borsellino (I48E22000120001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Bacino di detenzione asciutto
- Trincea drenante
- Pavimentazione permeabile

Stato di progetto

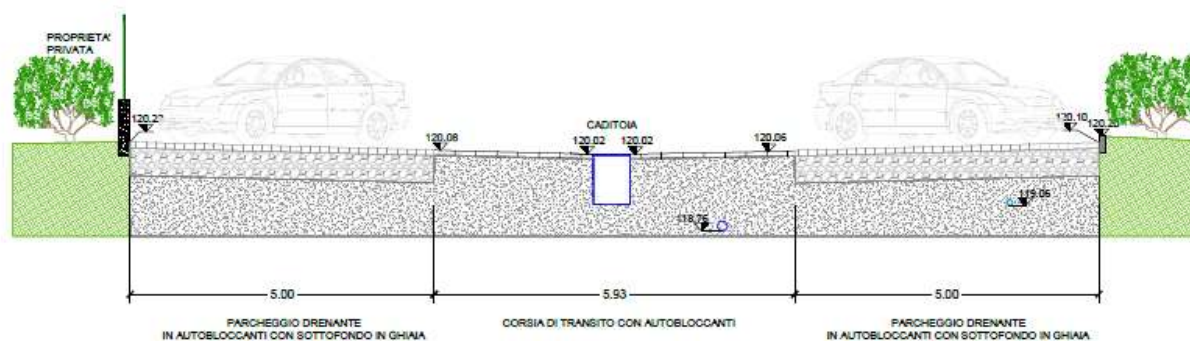


CESANO BOSCONI

Indirizzo: Parcheggio Parco Borsellino (I48E22000120001)

Sezioni

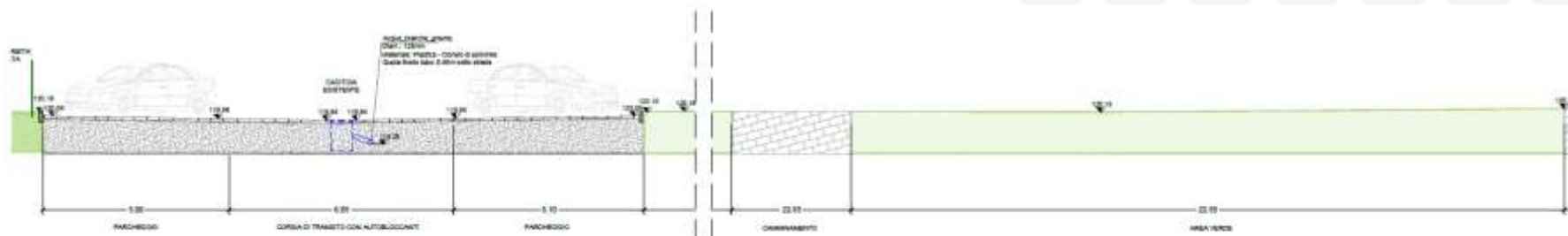
SEZIONE 1-1 - VIA LIBERTA' - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:50



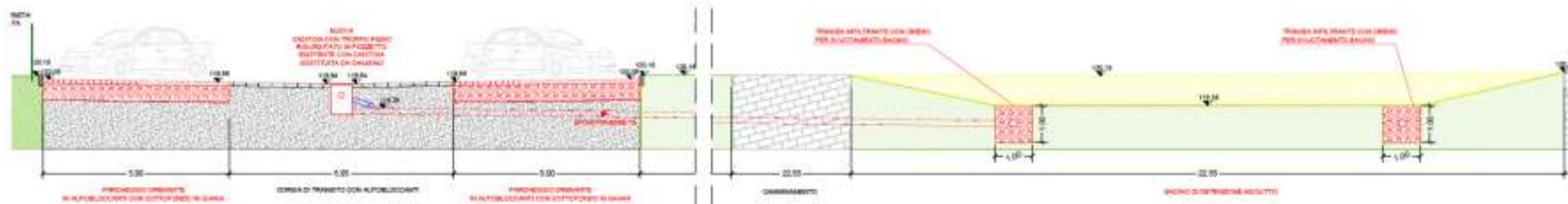
CESANO BOSCONI

Indirizzo: Parcheggio Parco Borsellino (I48E22000120001)

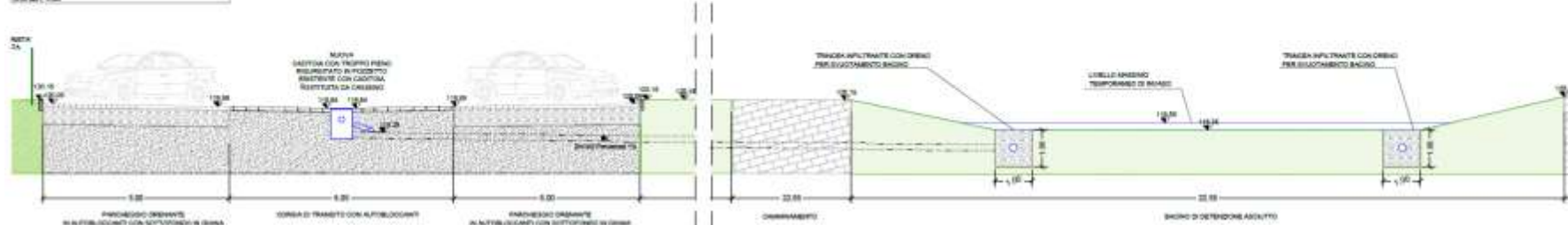
Sezioni



SEZIONE 1-2 - VIA LIBERTÀ - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:50

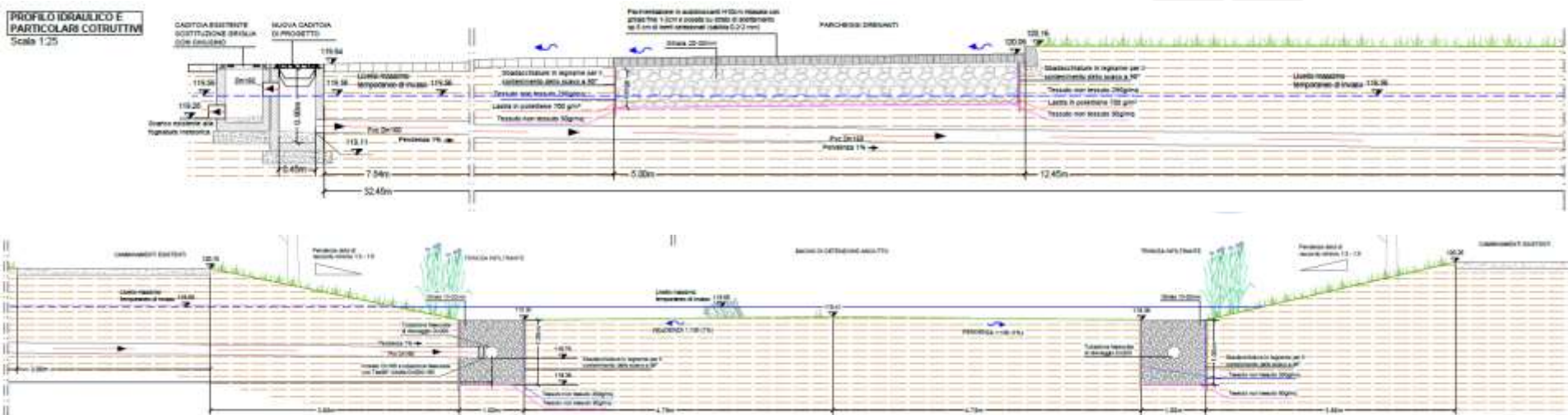


SEZIONE 2-3 - VIA LIBERTÀ - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:50



Indirizzo: Parcheggio Parco Borsellino (I48E22000120001)

Sezioni



CESANO BOSCONI

Indirizzo: Parcheggio Parco Borsellino (I48E22000120001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Prato fiorito	469,48 €	0,68 €/m ²
Alberature	321,66 €	35,74 €/cad
Bacino di detenzione asciutto	3102,15 €	4,76 €/m ²
Pavimentazione drenante	1865,88 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	5759,17 €	
Superficie drenata	2274 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	2,53 €/m²	

OPERA

Indirizzo: Via Gramsci-Via Sogliani-Via Falcone (I88E22000060001)



OPERA

Indirizzo: Via Gramsci-Via Sogliani-Via Falcone (I88E22000060001)

Stato di fatto



OPERA

Indirizzo: Via Gramsci-Via Sogliani-Via Falcone (I88E22000060001)

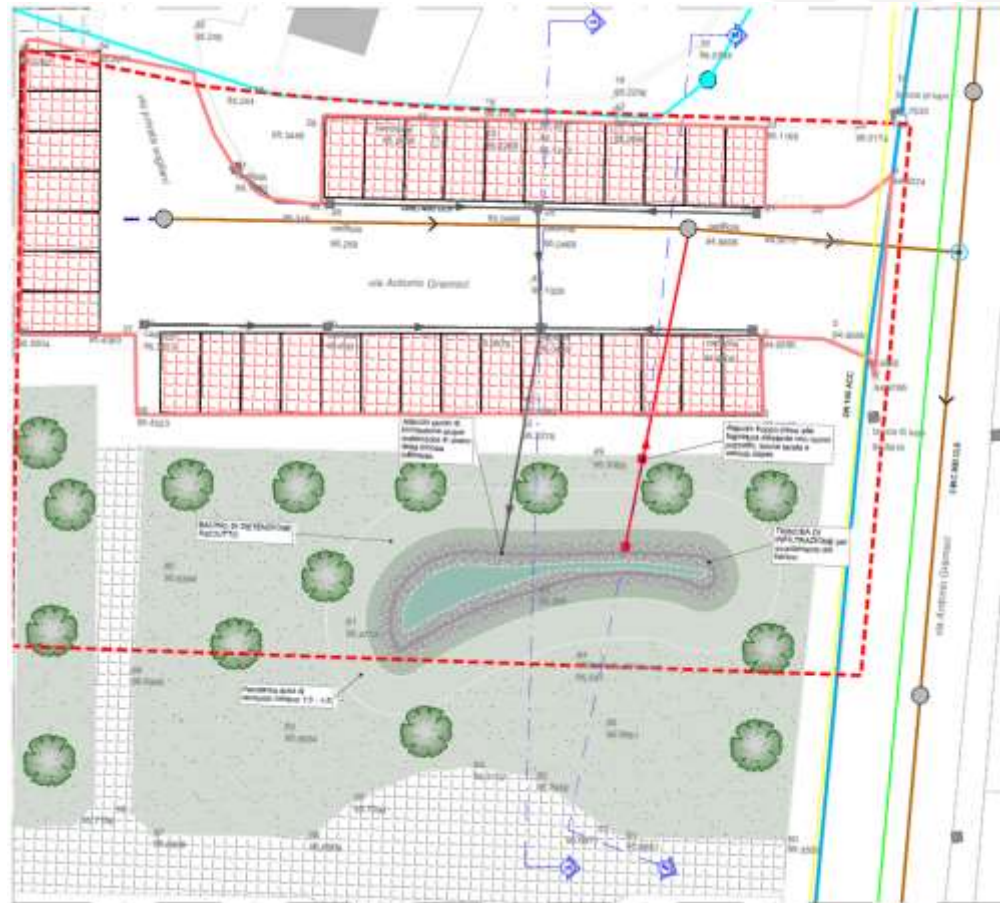
SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Bacino di detenzione asciutto
- Trincea drenante
- Pavimentazione permeabile

Indirizzo: Via Gramsci-Via Sogliani-Via Falcone (I88E22000060001)

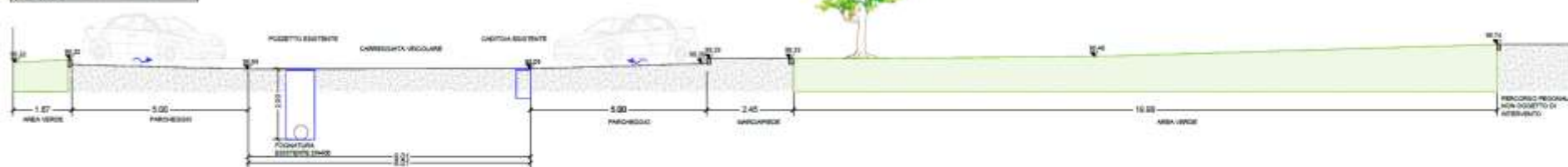
Stato di progetto



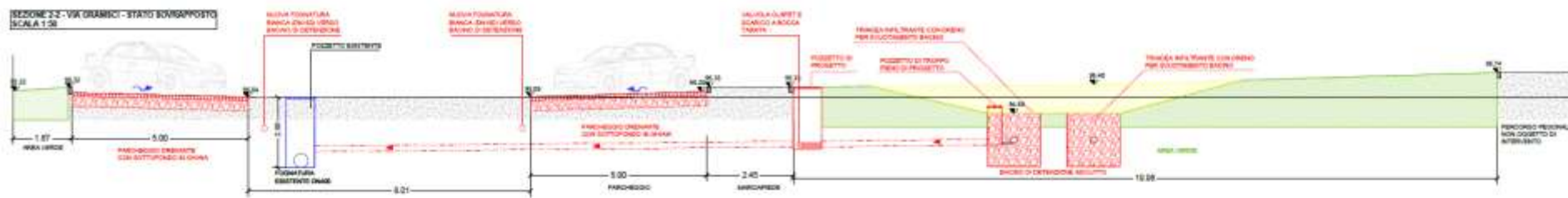
OPERA

Indirizzo: Via Gramsci-Via Sogliani-Via Falcone (I88F220000060001)

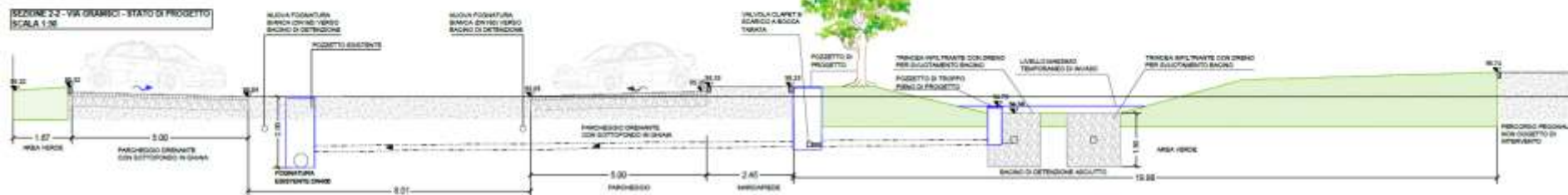
SEZIONE 2-2 - VIA GRAMSCI - STATO DI FATTO
SCALA 1:50



SEZIONE 2-2 - VIA GRAMSCI - STATO SOVRAPPONTO
SCALA 1:50



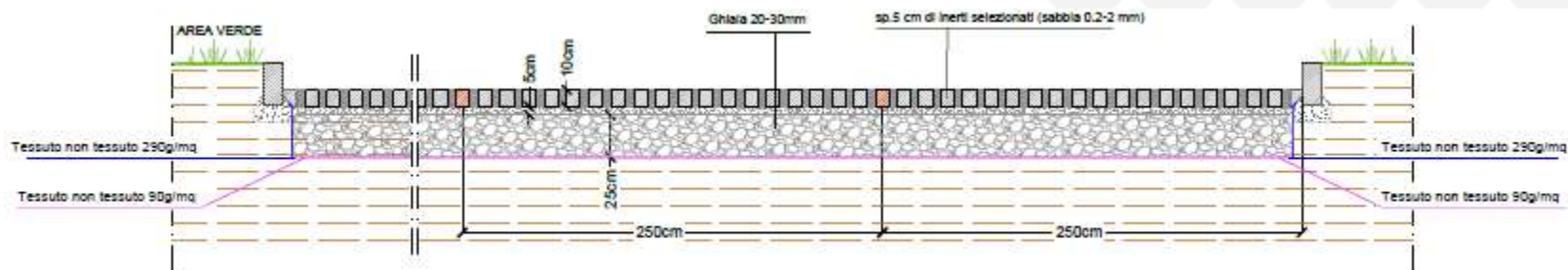
SEZIONE 2-2 - VIA GRAMSCI - STATO DI PROGETTO
SCALA 1:50



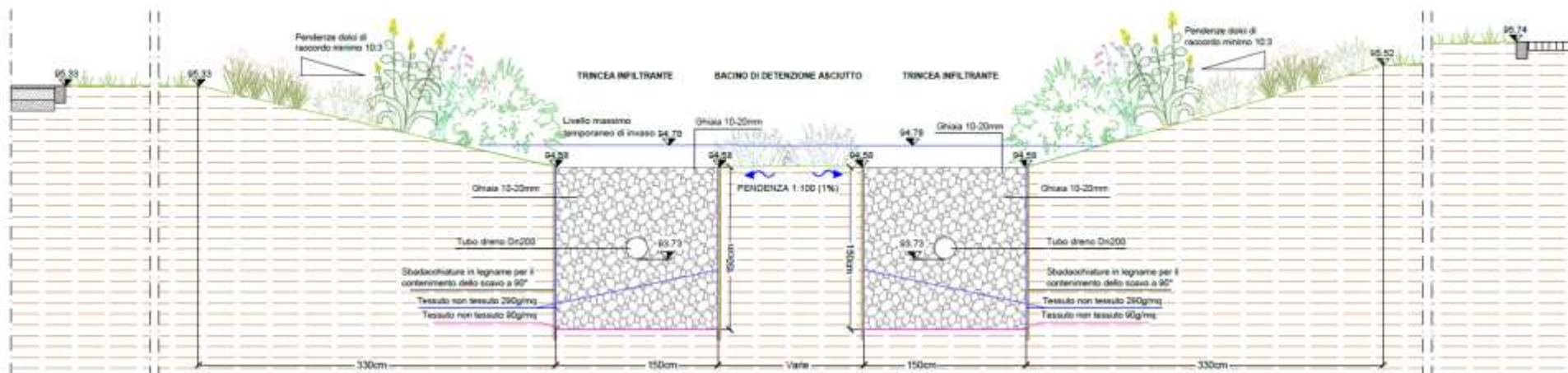
OPERA

Indirizzo: Via Gramsci-Via Sogliani-Via Falcone (I88E22000060001)

Sezioni



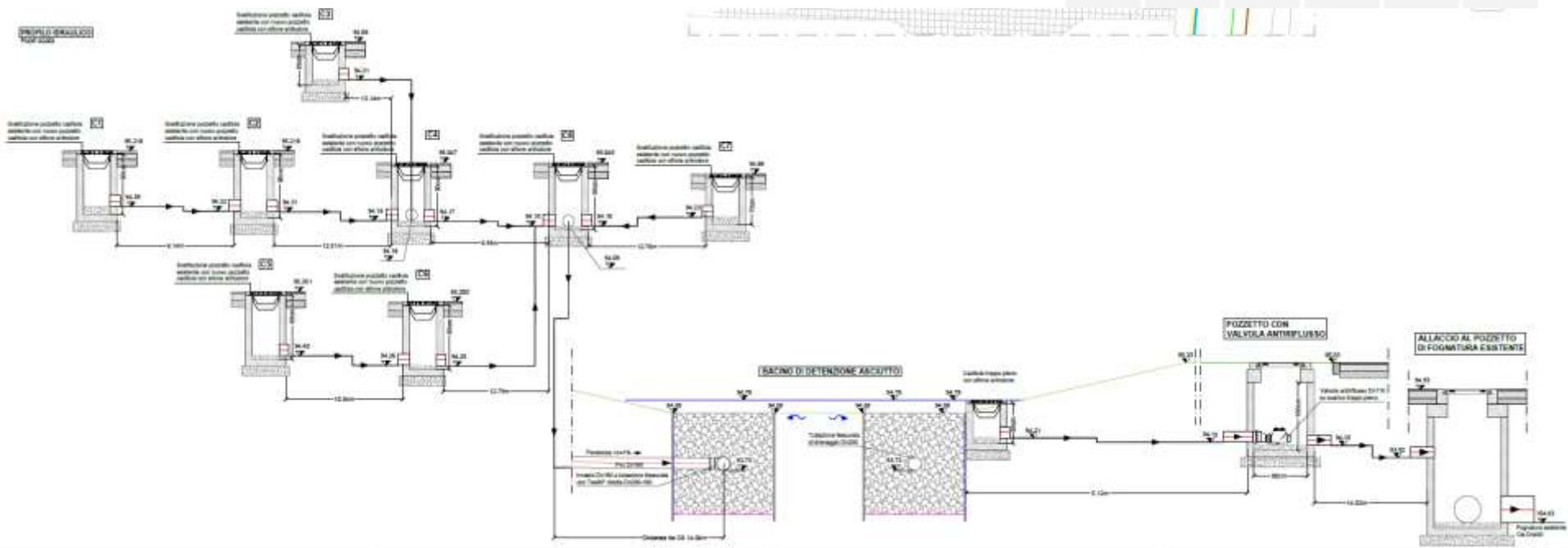
PARTICOLARI COSTRUTTIVI BACINO DI DETENZIONE ASCIUTTO
Scala 1:30



OPERA

Indirizzo: Via Gramsci-Via Sogliani-Via Falcone (I88E22000060001)

Sezioni



OPERA

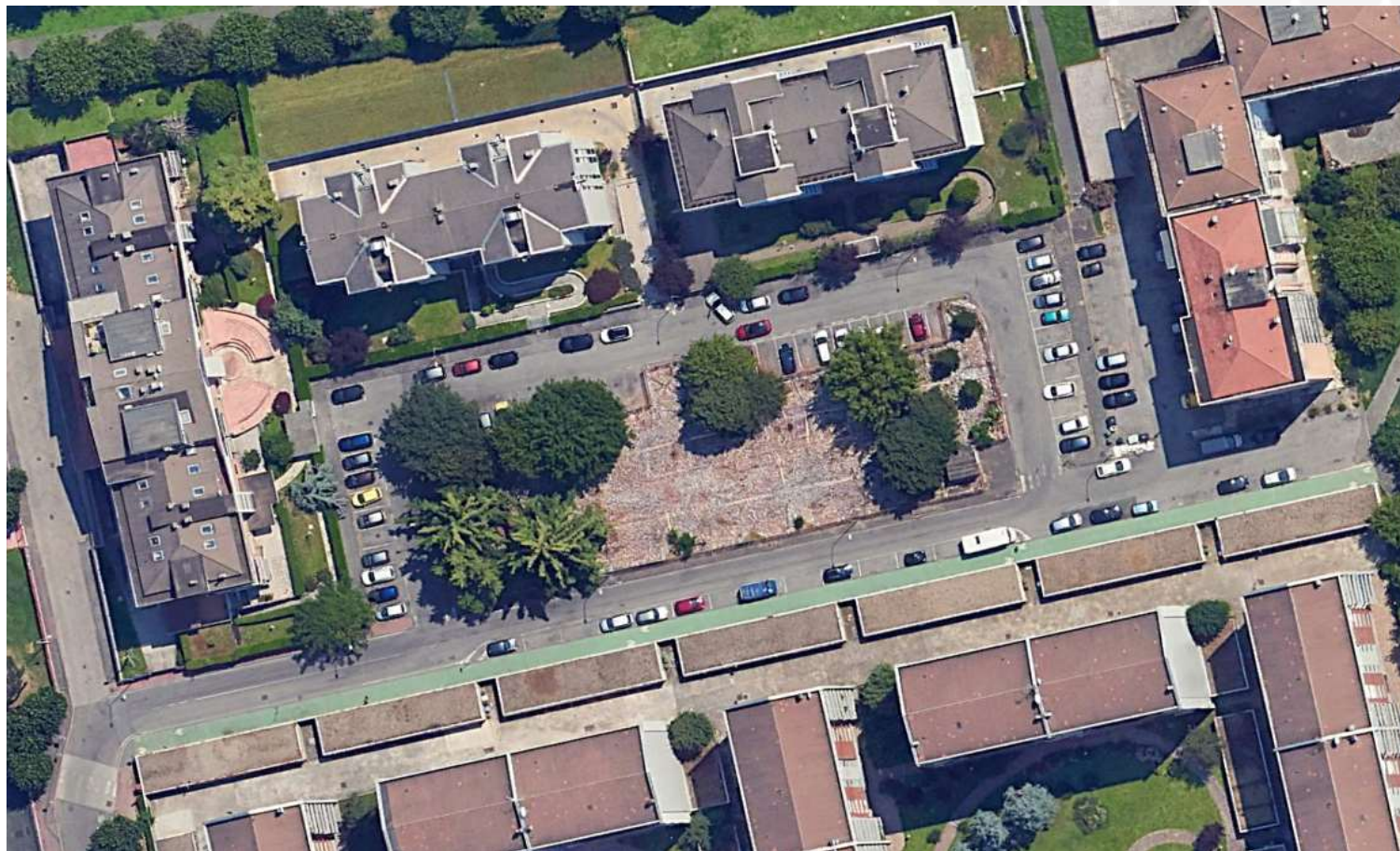
Indirizzo: Via Gramsci-Via Sogliani-Via Falcone (I88E22000060001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	536,10 €	35,74 €/cad
Bacino di detenzione asciutto	449,65 €	1,54 €/m ²
Pavimentazione drenante	756,64 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	1742,39 €	
<hr/>		
Superficie drenata	1177 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,48 €/m²	
<hr/>		

OPERA

Indirizzo: Via Emilia – Via Lombardi (I88E22000100001)



OPERA

Indirizzo: Via Emilia – Via Lombardi (I88E22000100001)

Stato di fatto



OPERA

Indirizzo: Via Emilia – Via Lombardi (I88E22000100001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Aree di bioritenzione
- Bacino di detenzione asciutto
- Trincea drenante
- Pavimentazione permeabile



OPERA

Indirizzo: Via Emilia – Via Lombardi (I88E22000100001)

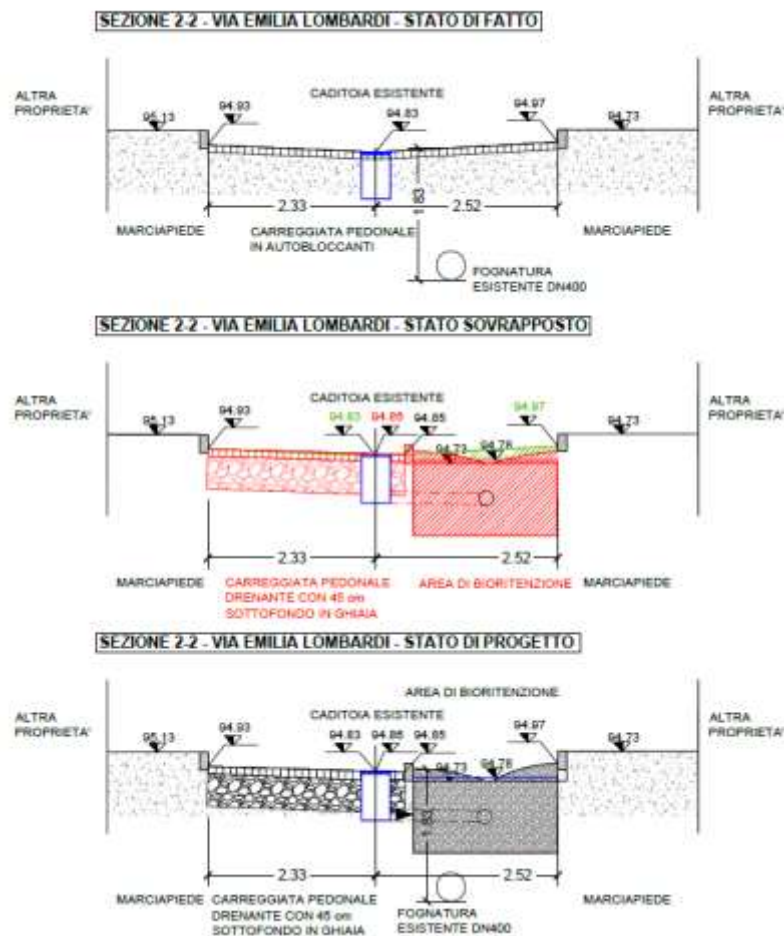
Stato di progetto



OPERA

Indirizzo: Via Emilia – Via Lombardi (I88E22000100001)

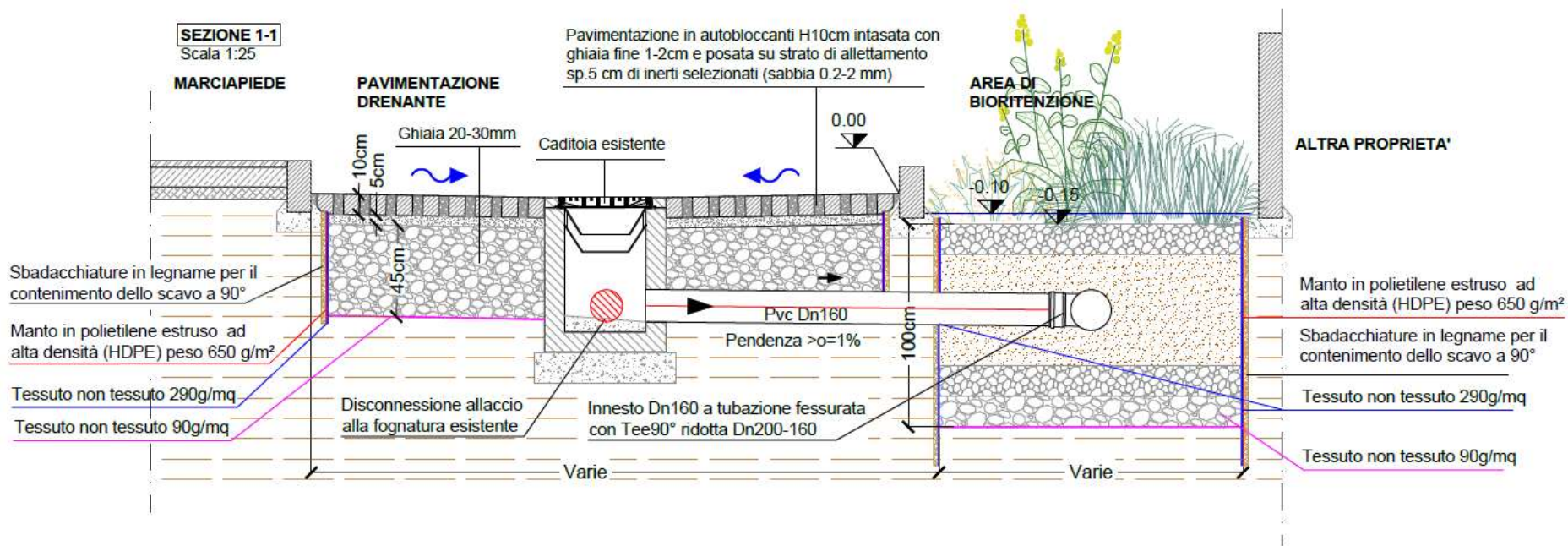
Sezioni



OPERA

Indirizzo: Via Emilia – Via Lombardi (I88E22000100001)

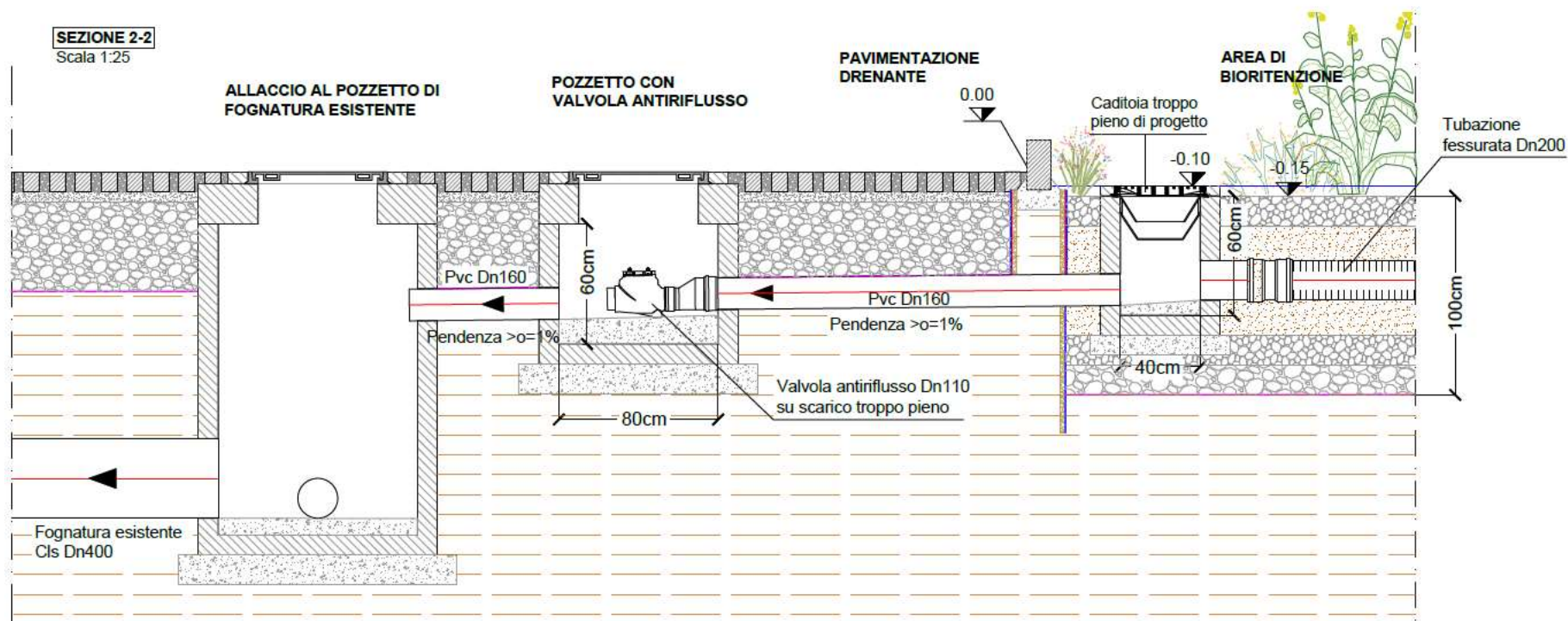
Sezioni



OPERA

Indirizzo: Via Emilia – Via Lombardi (I88E22000100001)

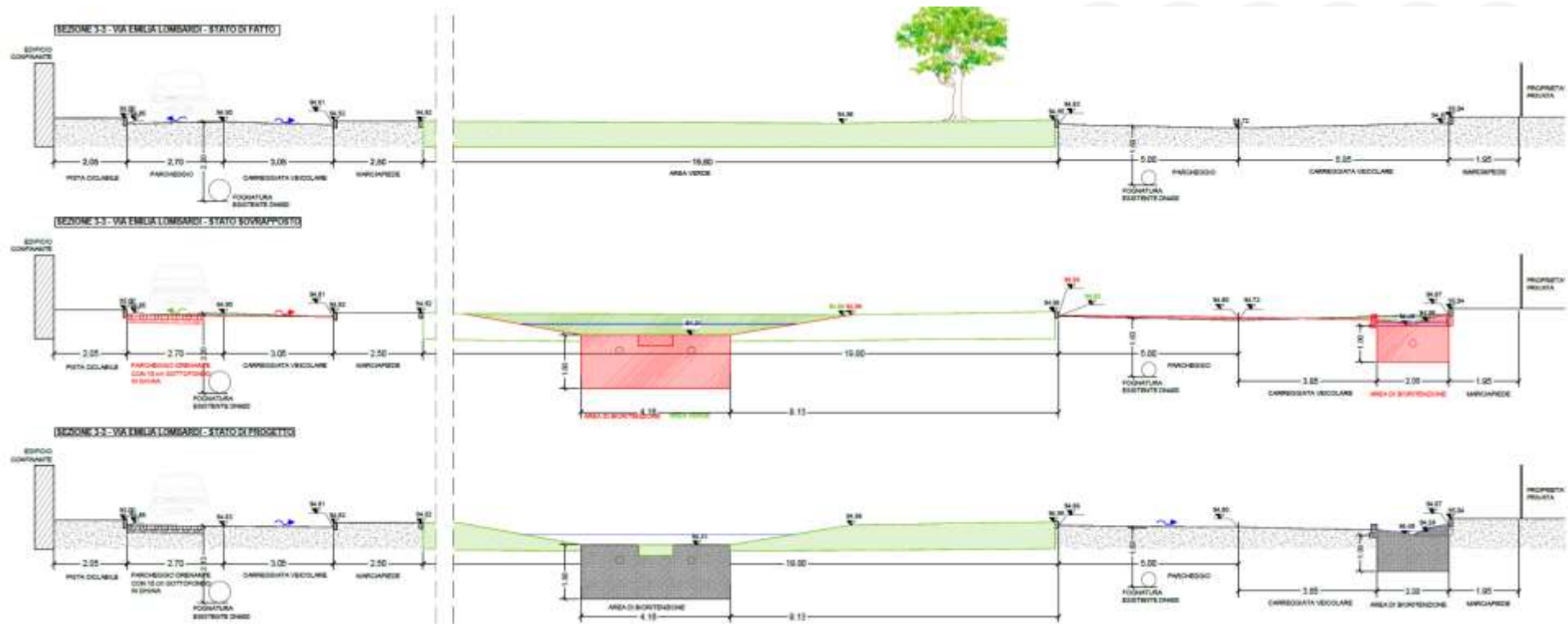
Sezioni



OPERA

Indirizzo: Via Emilia – Via Lombardi (I88E22000100001)

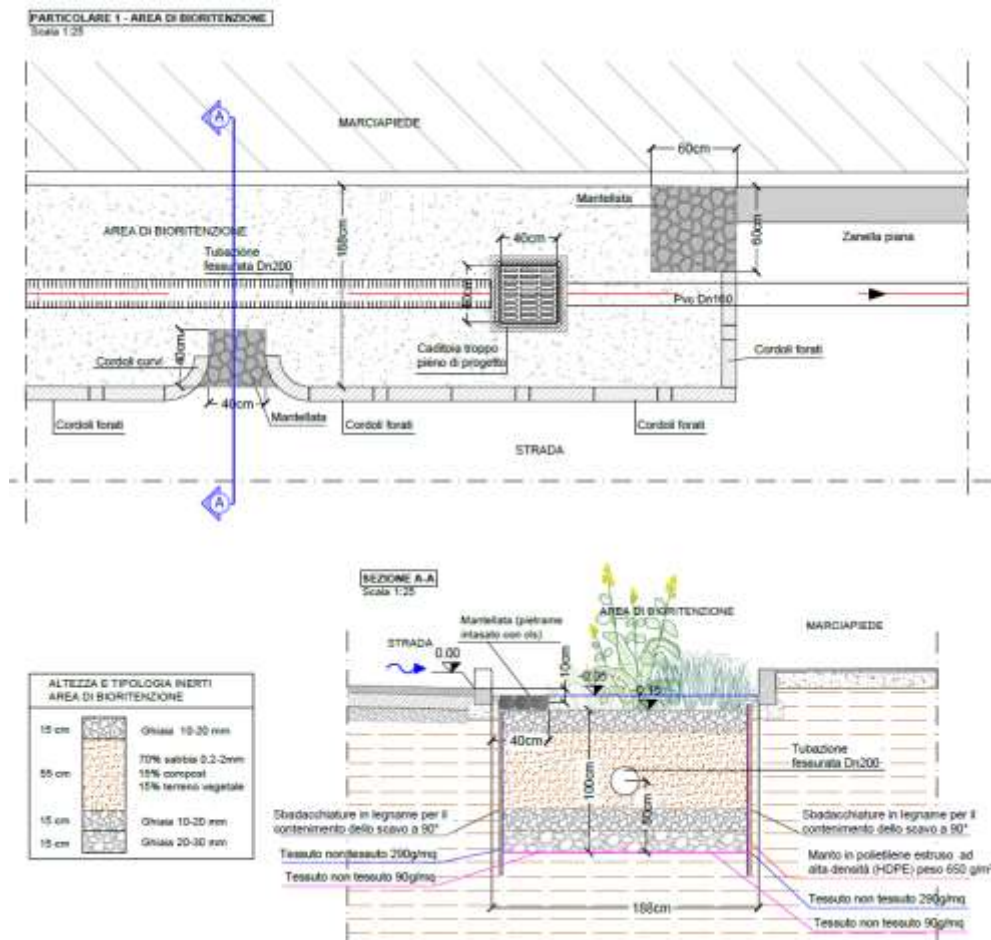
Sezioni



OPERA

Indirizzo: Via Emilia – Via Lombardi (I88E22000100001)

Sezioni



Sezioni



OPERA

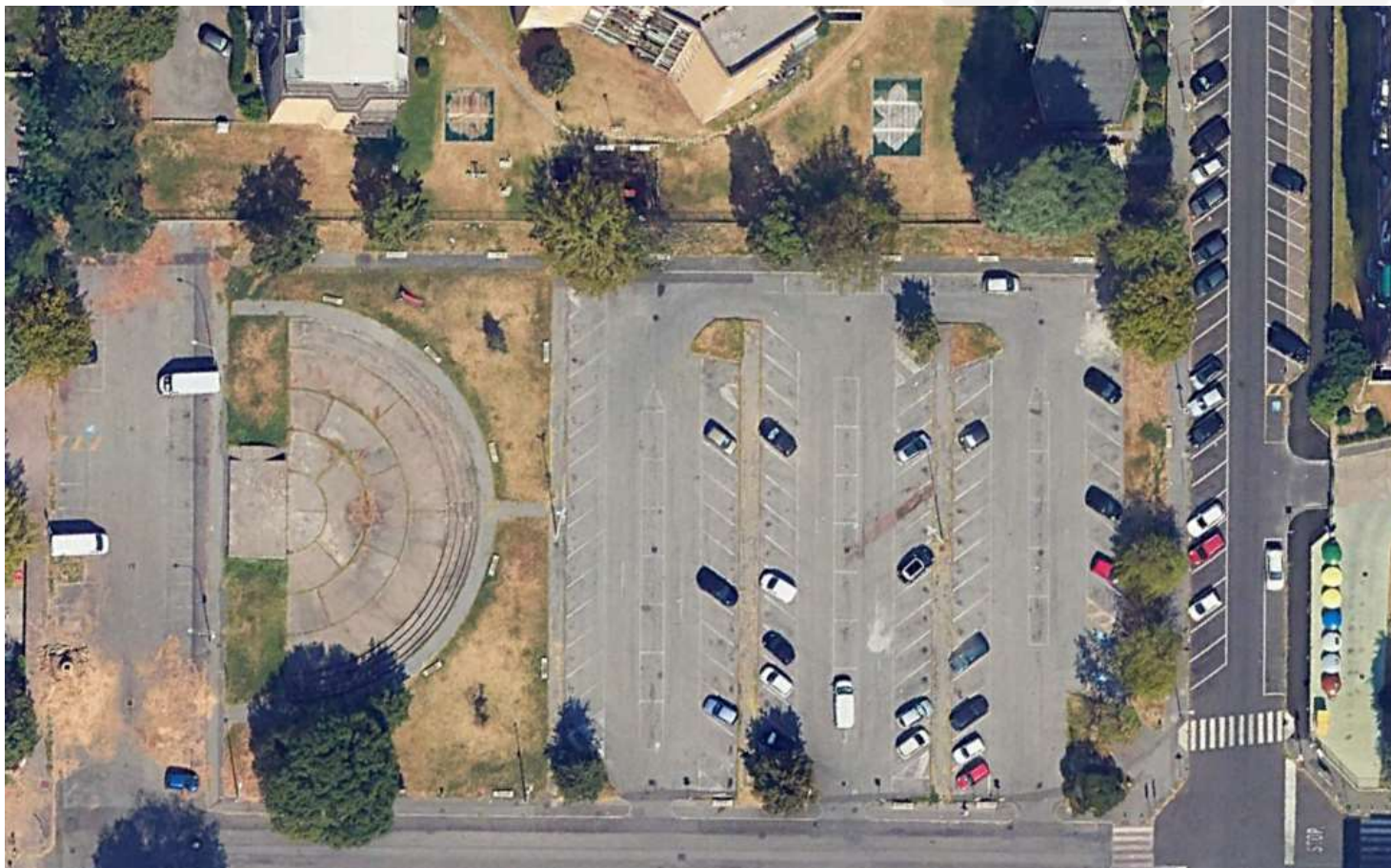
Indirizzo: Via Emilia – Via Lombardi (I88E22000100001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	857,76 €	35,74 €/cad
Area di bioritenzione	208,57 €	0,88 €/m ²
Bacino di detenzione asciutto	1433,85	2,99 €/m ²
Pavimentazione drenante	1961,38 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	4461,56 €	
Superficie drenata	4272 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,04 €/m²	

CESANO BOSCONI

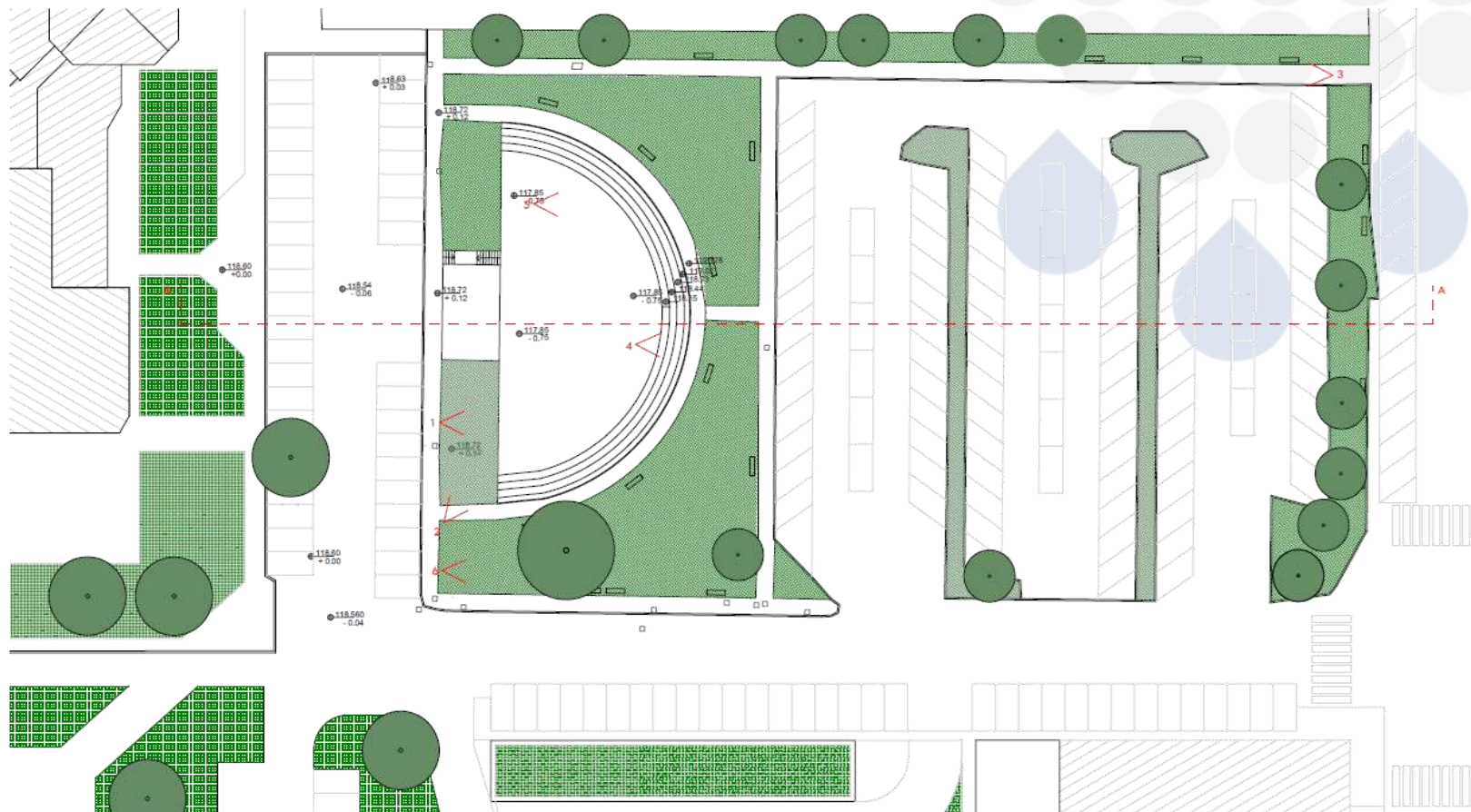
Indirizzo: Via delle Acacie (I48E22000130001)



CESANO BOSCONI

Indirizzo: Via delle Acacie (I48E22000130001)

Stato di fatto



CESANO BOSCONI

Indirizzo: Via delle Acacie (I48E22000130001)

SuDS

In sintesi il presente progetto prevede:

- Pavimentazione permeabile
- Bacino di detenzione
- Moduli geocellulari infiltranti



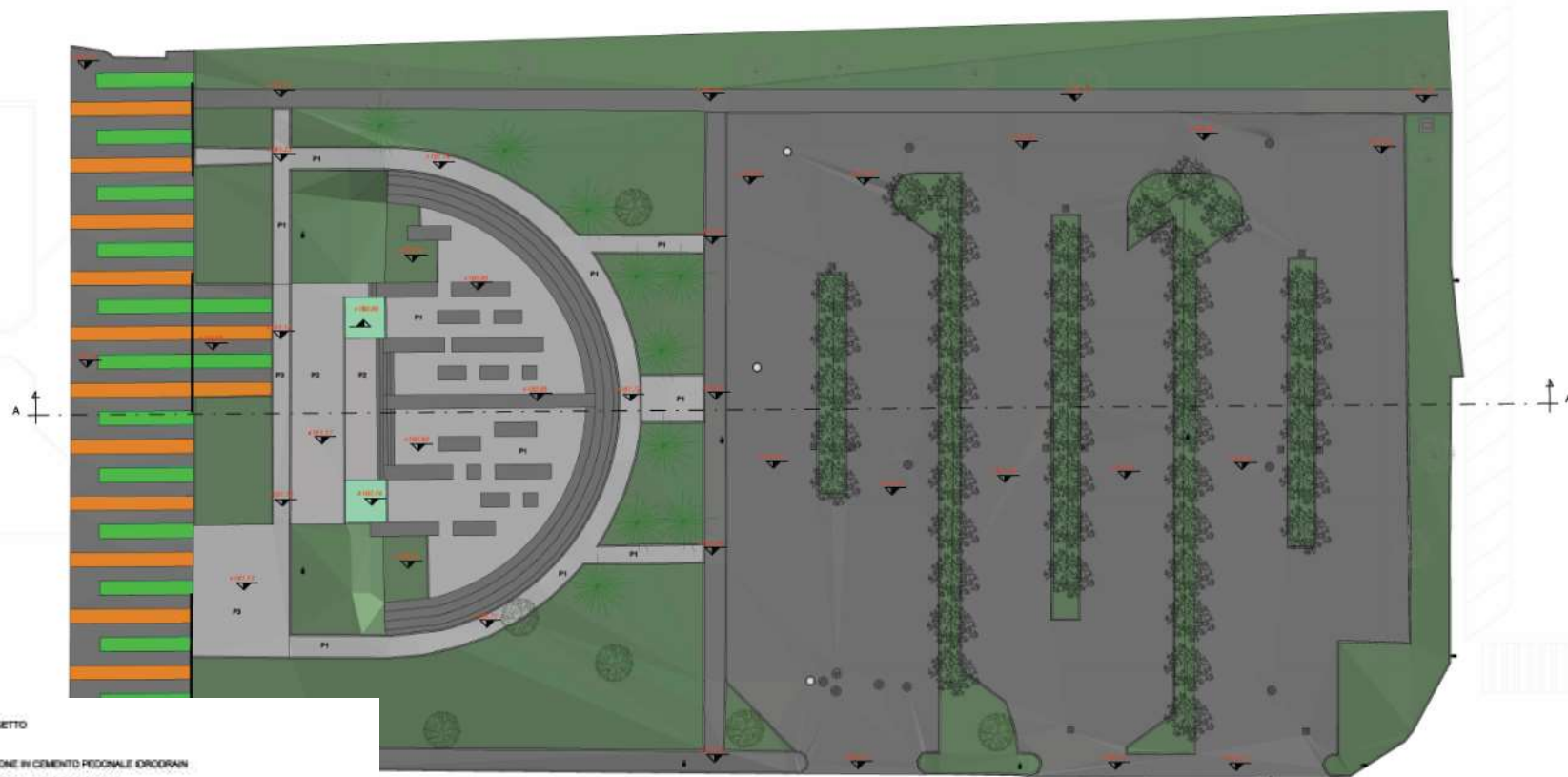
Stato di progetto



CESANO BOSCONI

Indirizzo: Via delle Acacie (I48E22000130001)

As Built



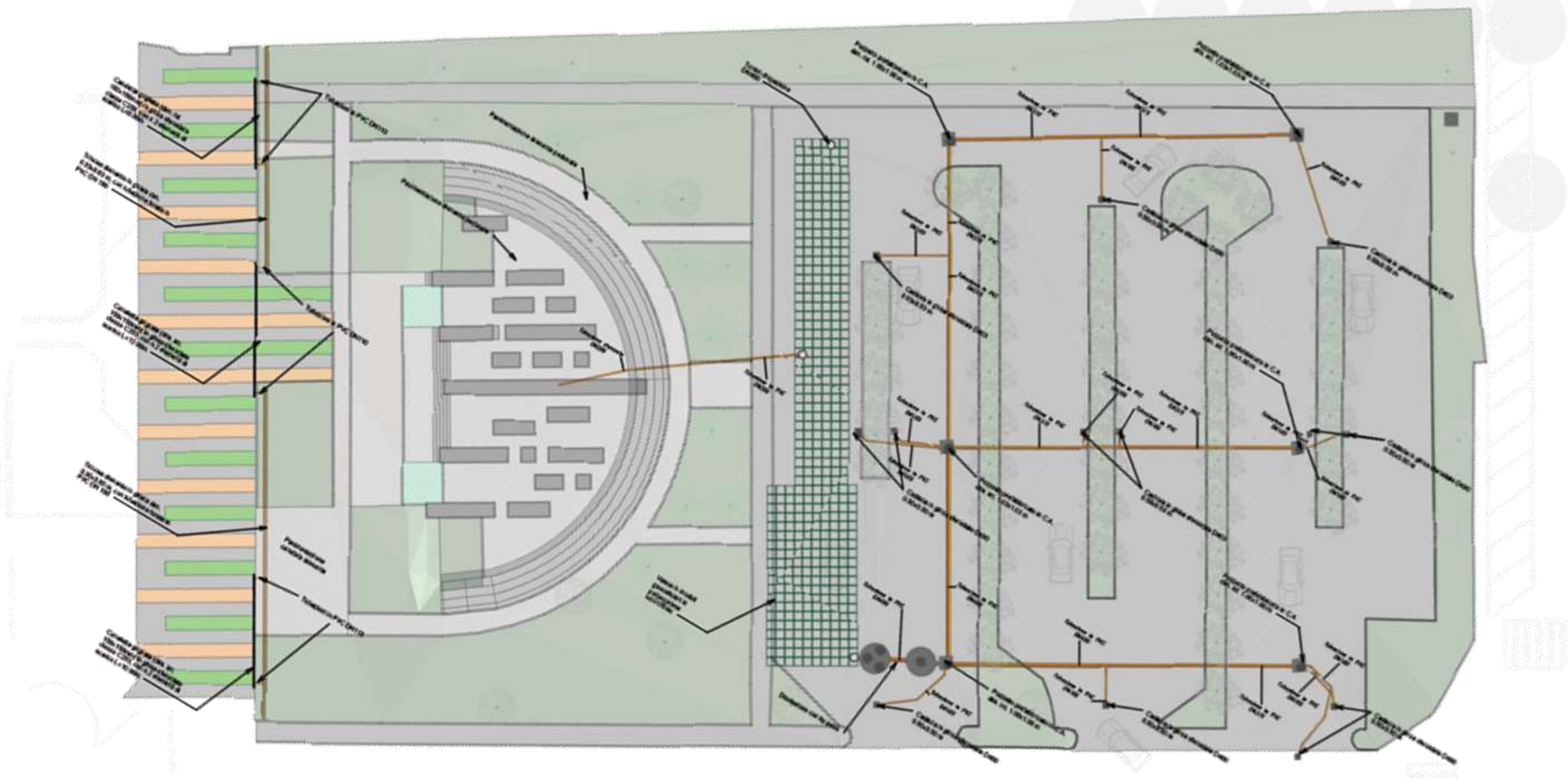
LEGENDA PLANIMETRICA DI PROGETTO

P1	- PAVIMENTAZIONE IN CEMENTO PEDONALE IDROCORAN
P2	- PAVIMENTAZIONE IN CEMENTO FREGATO
P3	- PAVIMENTAZIONE IN CEMENTO CARPISALE IDROCORAN
P4	- PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO
P5A	- PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO PIGMENTATO ASPHALTCOAT TONER ARANCIA 006 AC04017
P5B	- PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO PIGMENTATO ASPHALTCOAT TONER CRYSOBERILLO 006 AC04006
P6	- PAVIMENTAZIONE ANTITRAUMA

CESANO BOSCONI

Indirizzo: Via delle Acacie (I48E22000130001)

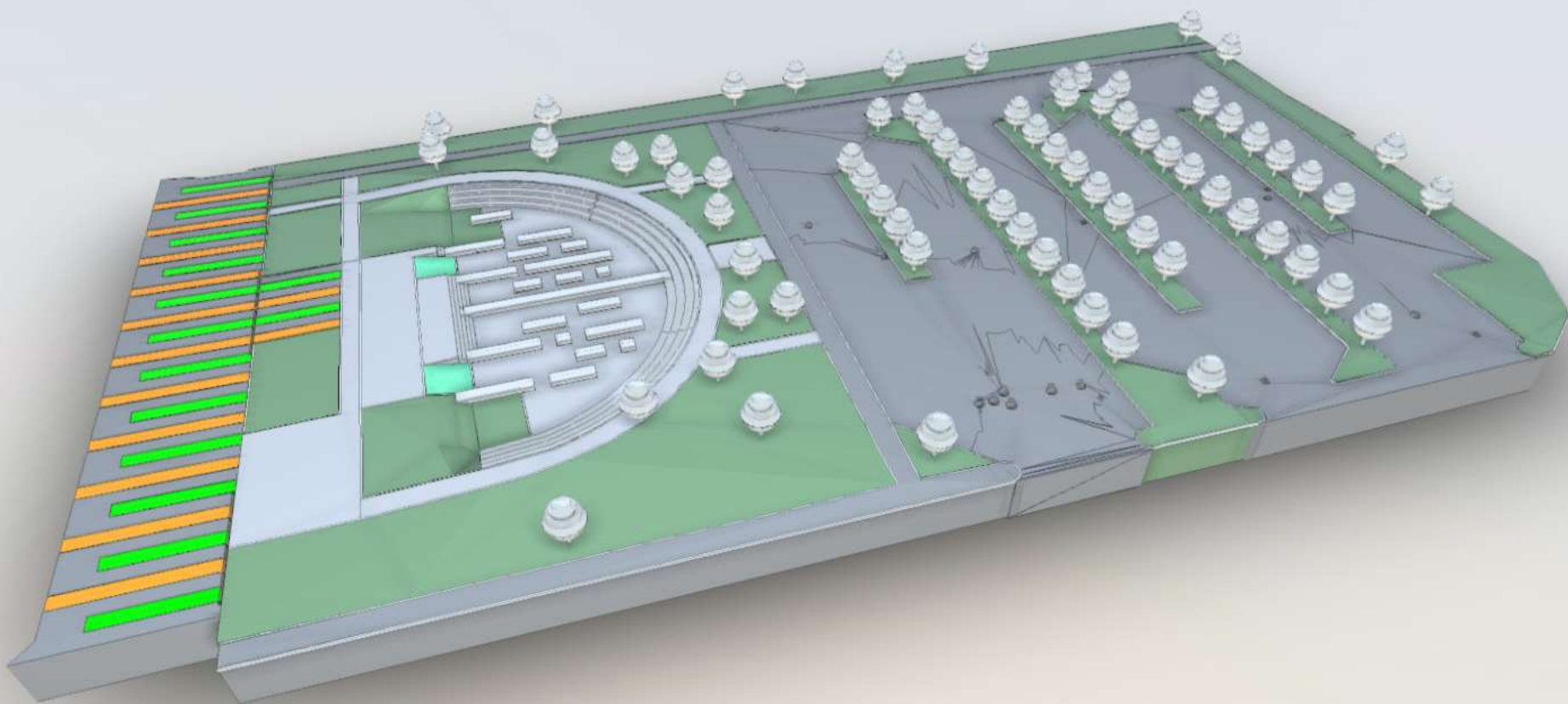
As Built



CESANO BOSCONI

Indirizzo: Via delle Acacie (I48E22000130001)

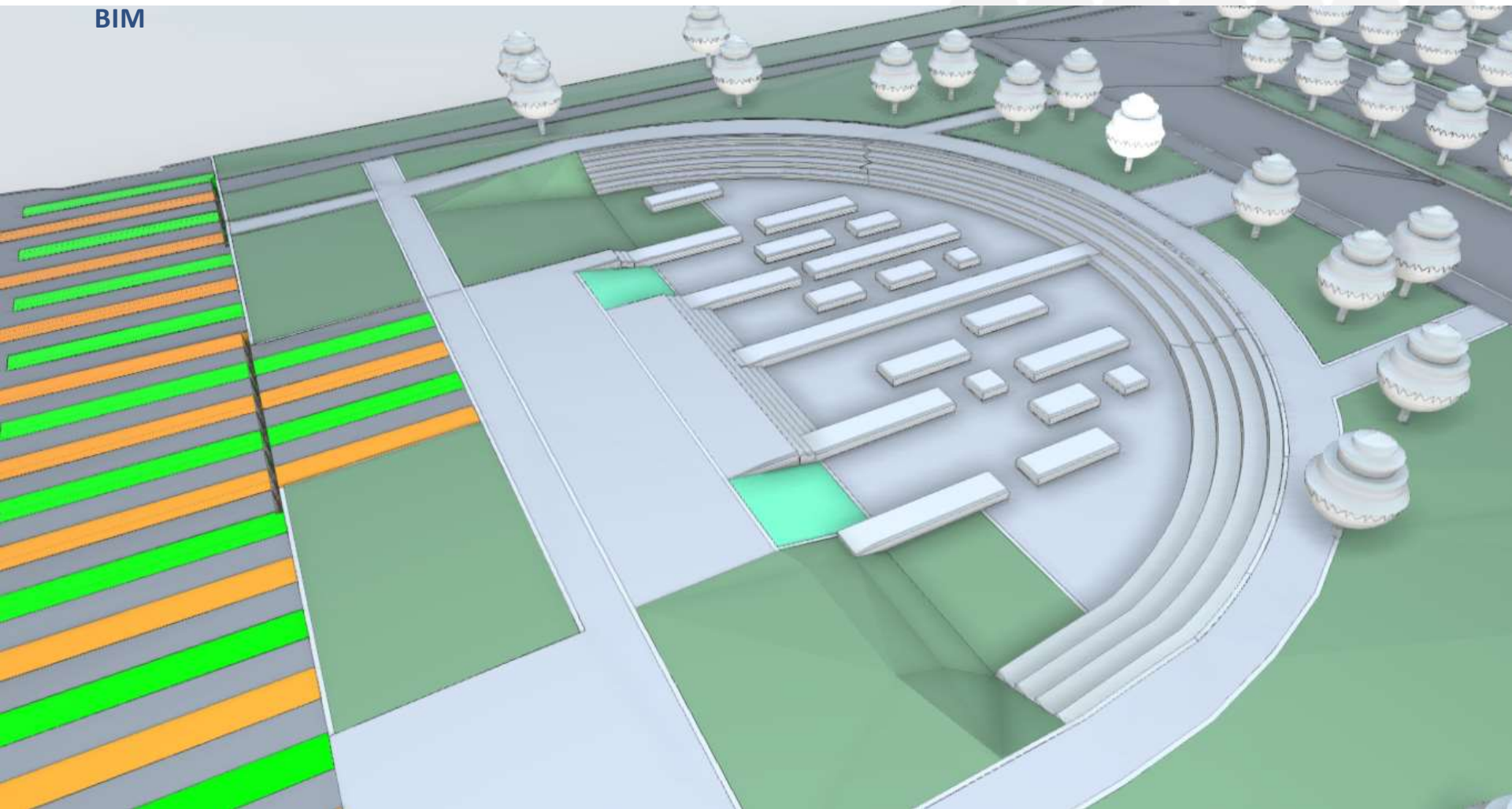
BIM



CESANO BOSCONI

Indirizzo: Via delle Acacie (I48E22000130001)

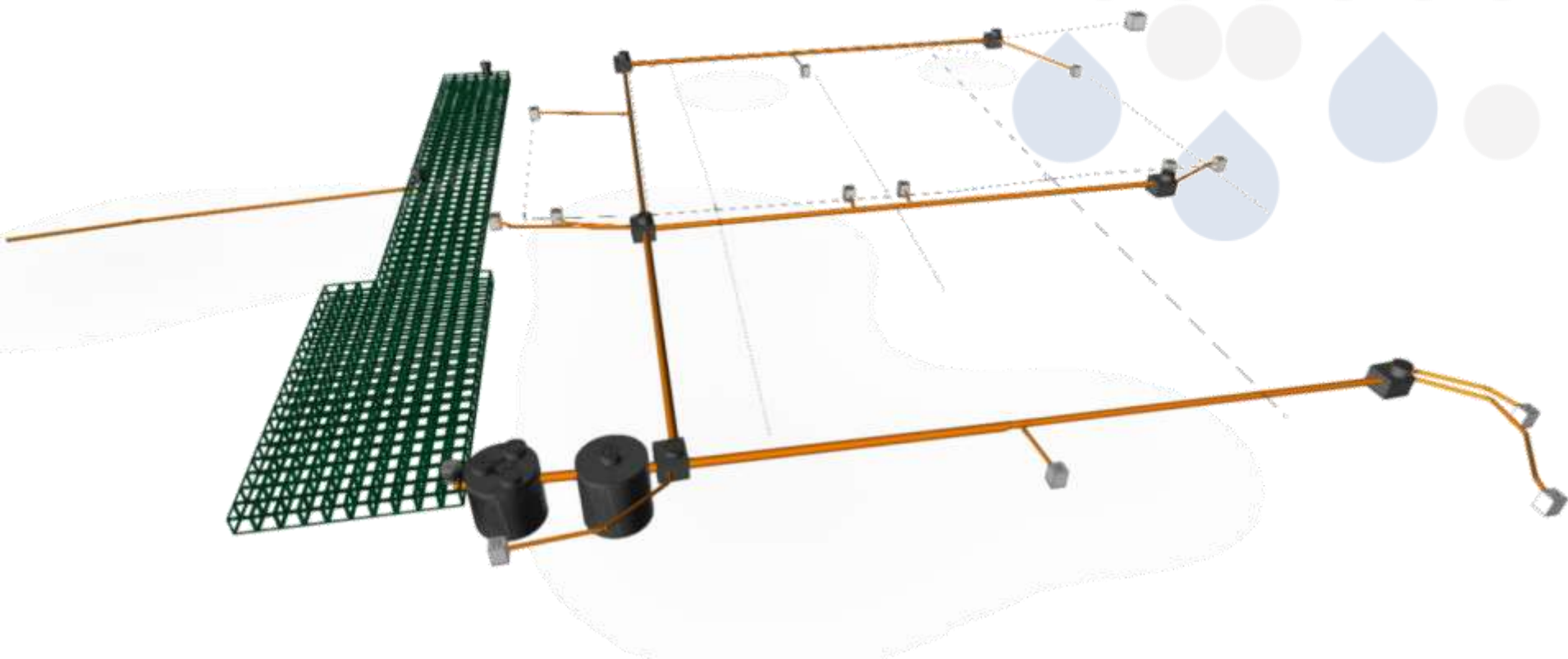
BIM



CESANO BOSCONI

Indirizzo: Via delle Acacie (I48E22000130001)

BIM



CESANO BOSCONI

Indirizzo: Via delle Acacie (I48E22000130001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Alberature	2180,14 €	35,74 €/cad
Pavimentazione drenante	2325,01 €	1,84 €/m ²
Disoleatore	225,00 €	225,00 €/cad
Modulo geocellulare infiltrante	125,00 €	125,00 €/cad
COSTO TOTALE	4855,15 €	
Superficie drenata	7163 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	0,68 €/m²	

CESANO BOSCONI

Indirizzo: Via delle Acacie (I48E22000130001)

Foto



CESANO BOSCONI

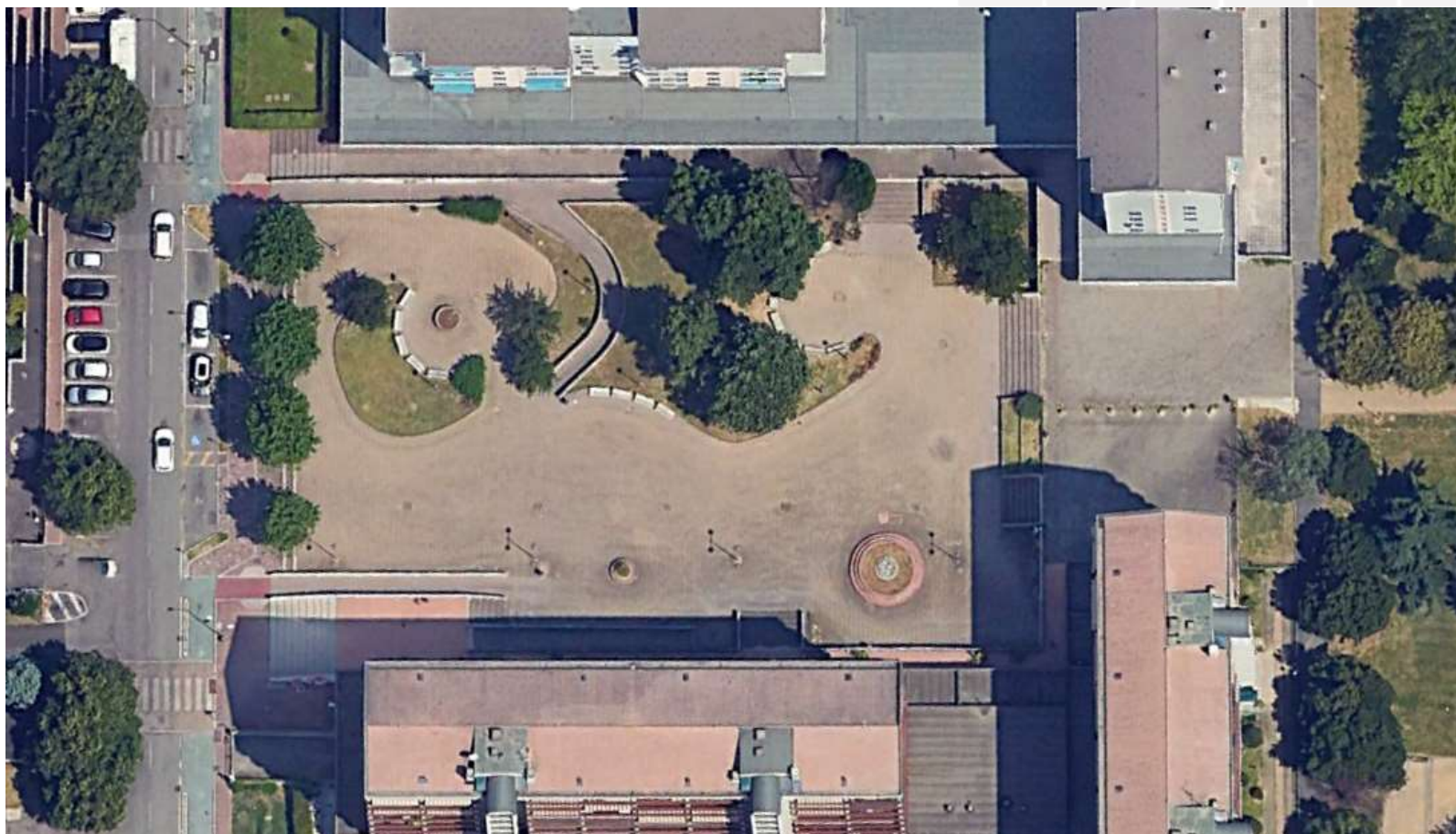
Indirizzo: Via delle Acacie (I48E22000130001)

Foto



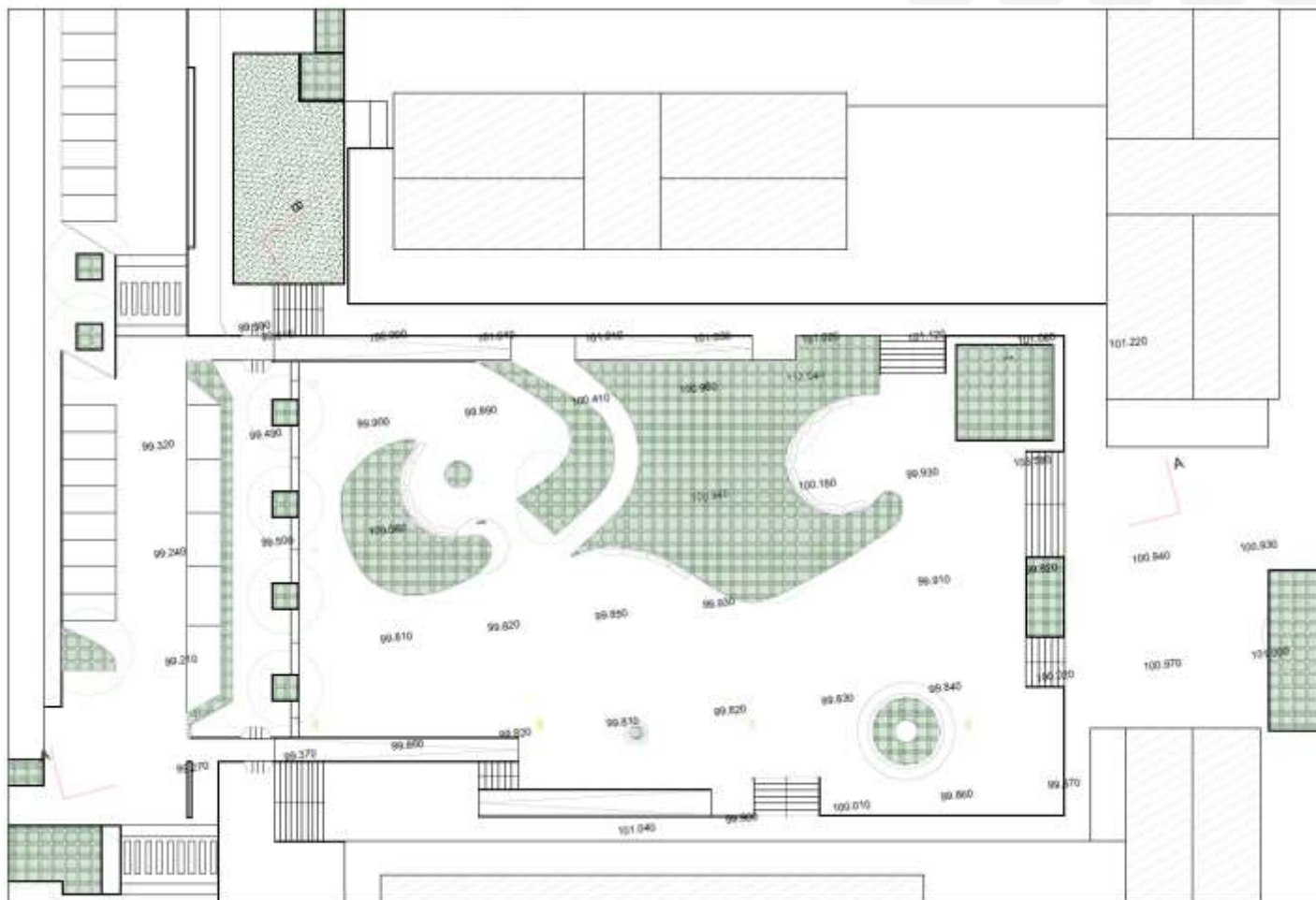
OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)



Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)

Stato di fatto



OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)

SuDS

Le soluzioni SuDS adottate sono:

- Pavimentazioni permeabili
- Area di bioritenzione
- Trincee drenanti
- Bacino di detenzione asciutto



OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)

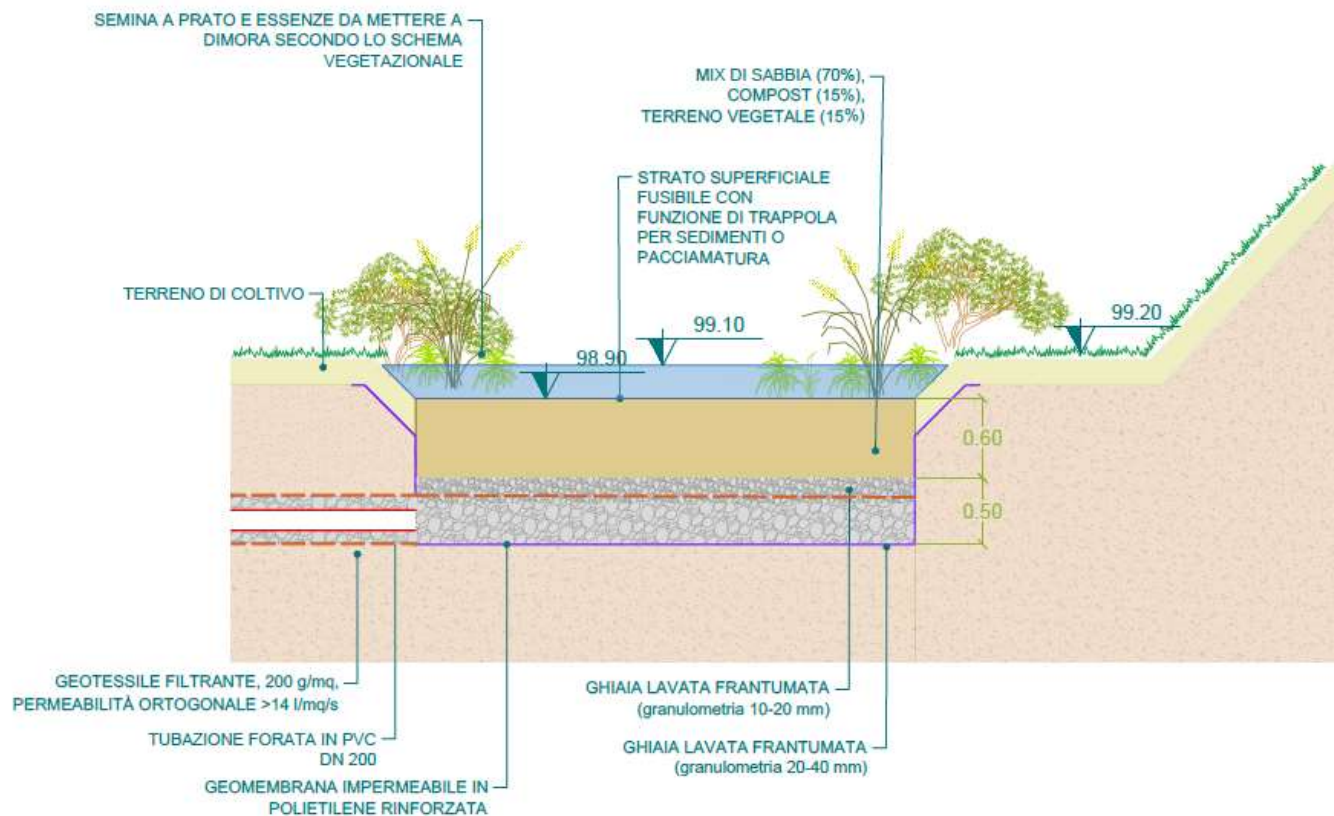
Stato di progetto



OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)

Stato di progetto



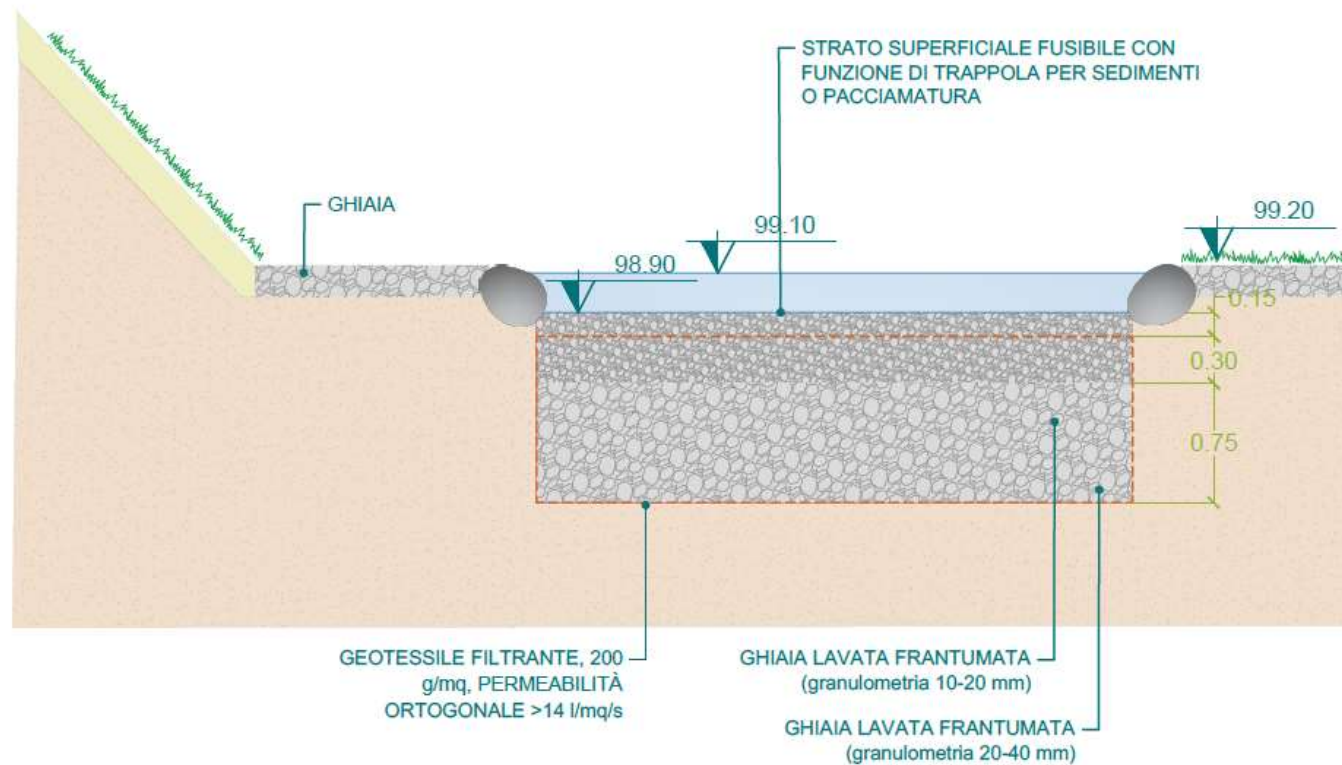
Stato di progetto



OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)

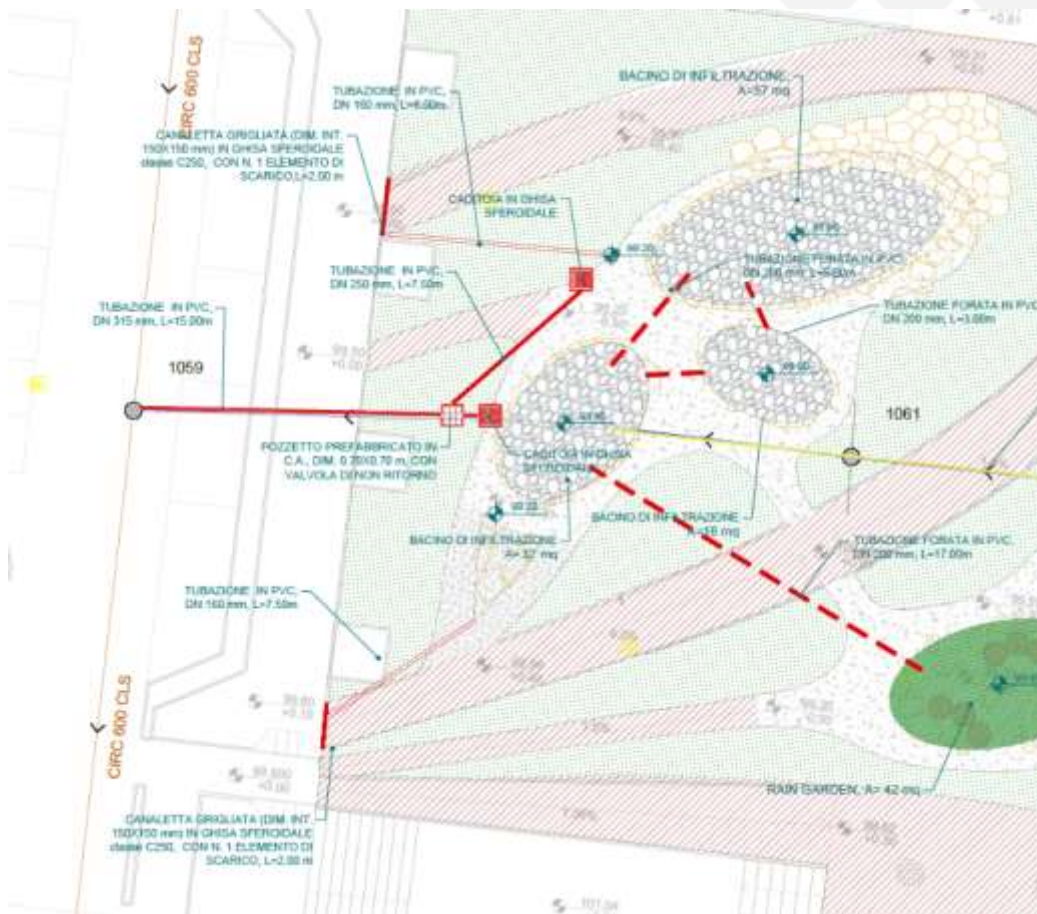
Stato di progetto



OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)

Stato di progetto

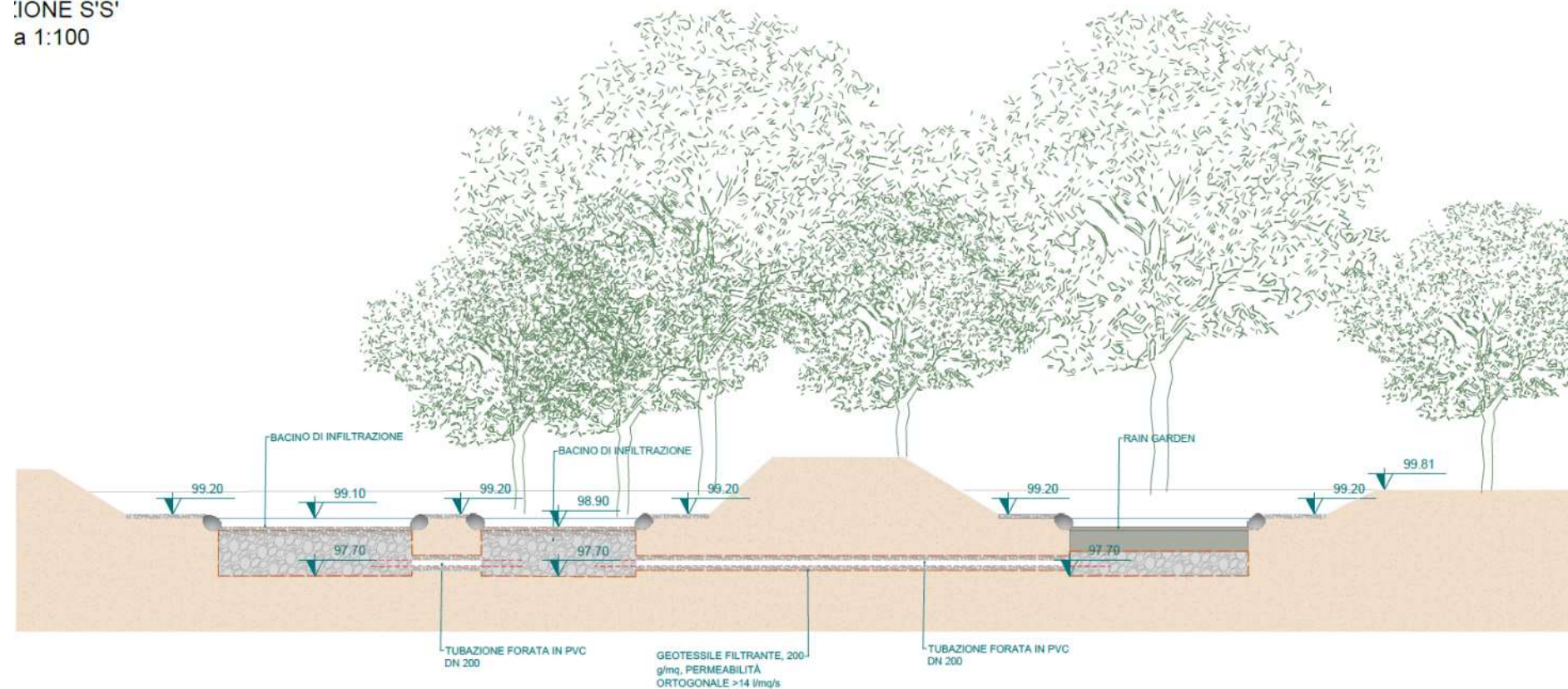


OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)

Stato di progetto

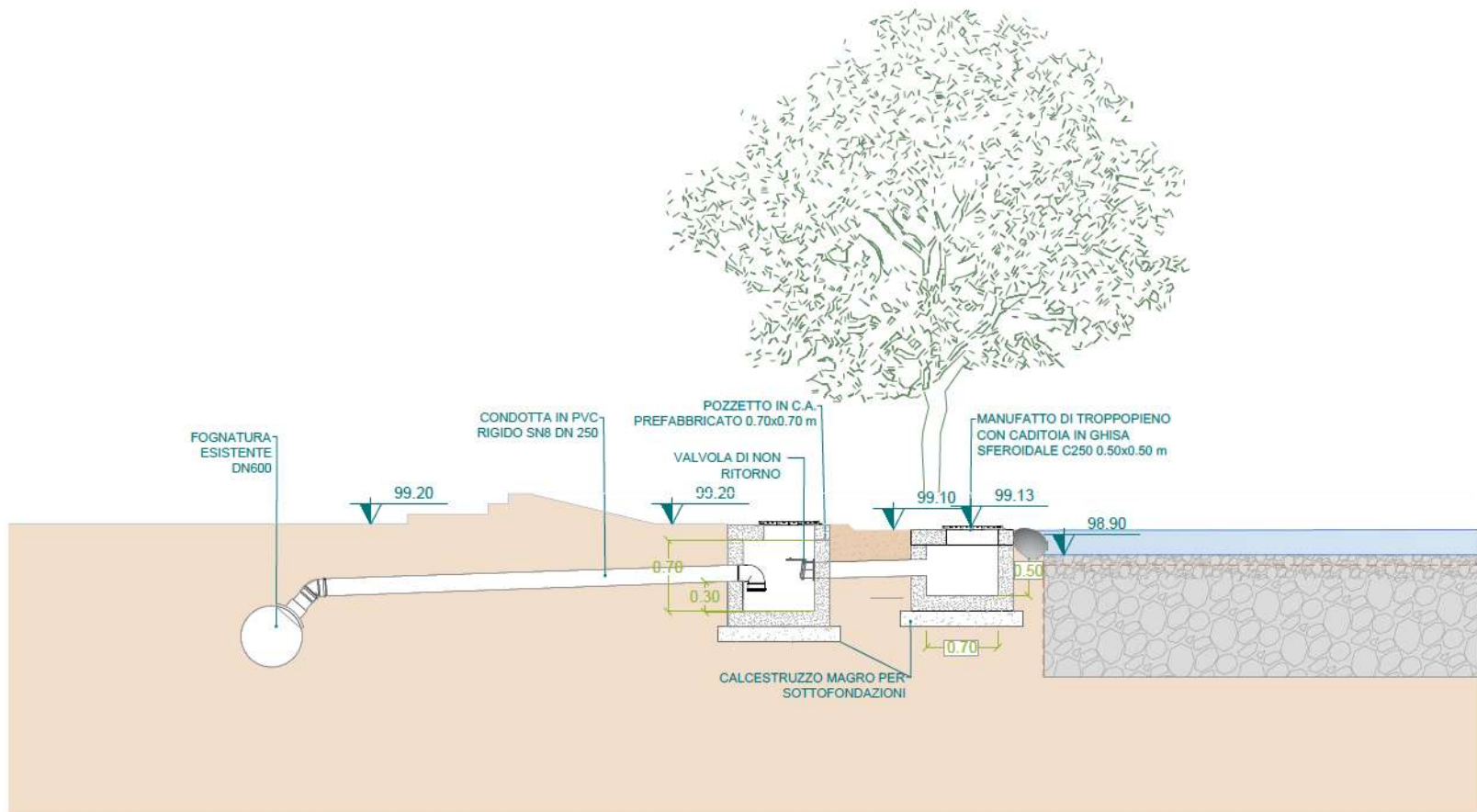
VISIONE S'S'
a 1:100



OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)

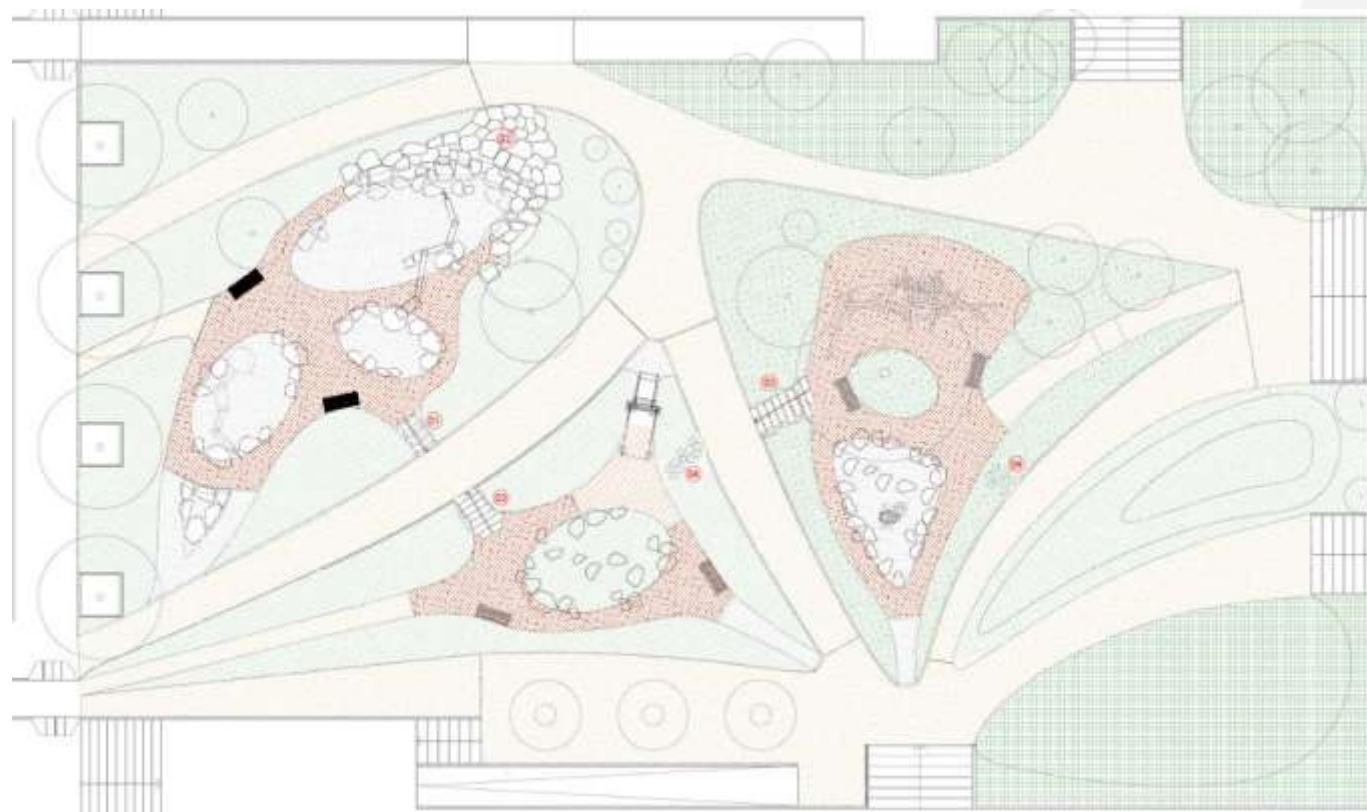
Sezioni



OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)

Pavimentazioni



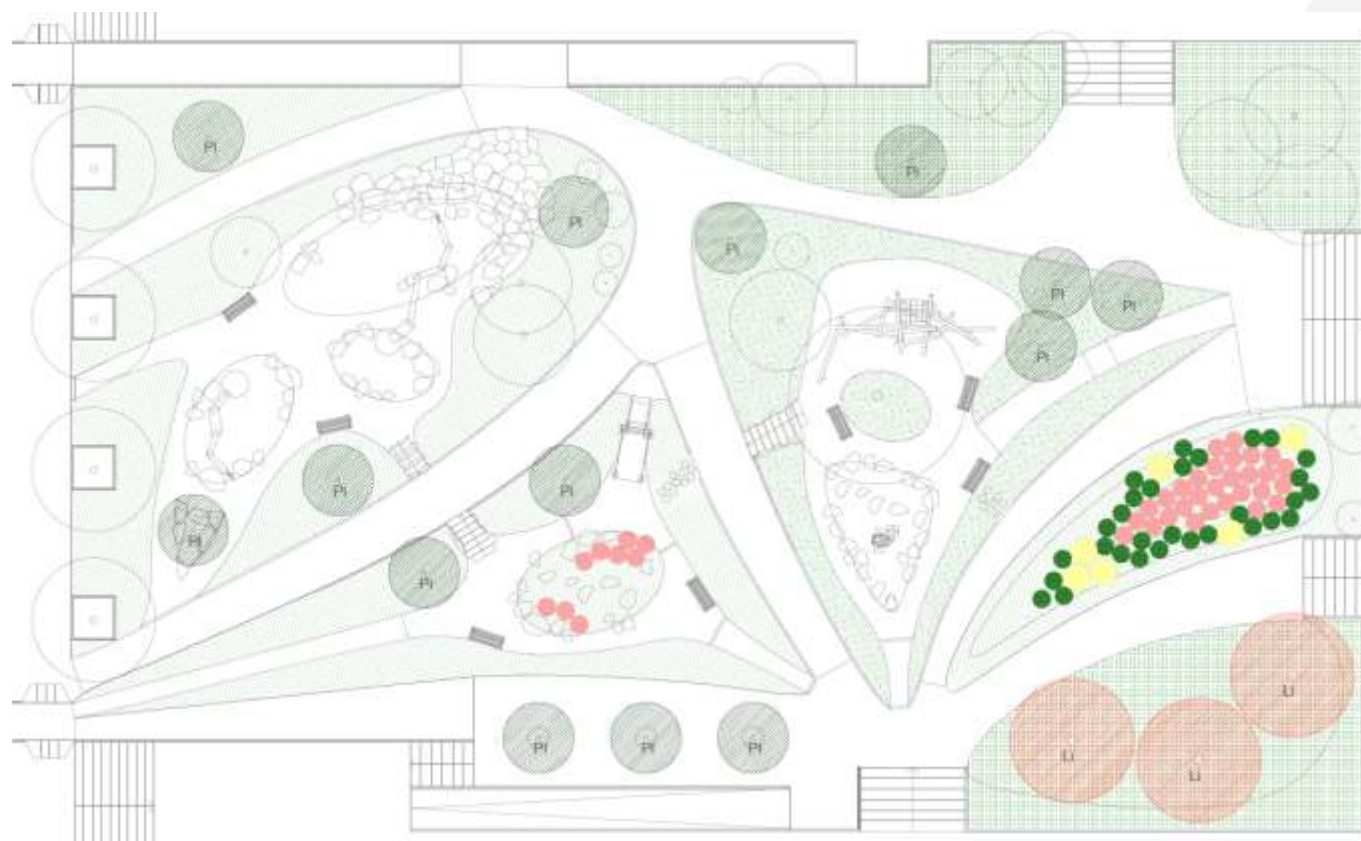
LEGENDA PAVIMENTAZIONI

-  AREA DI SEMINA PRATO
-  PAVIMENTAZIONE IN CEMENTO DRENANTE
tipo Idrodren (vedi abaco pavimenti, tipo D4)
-  PAVIMENTAZIONE IN GHIAIA
spessore 8 cm
-  PAVIMENTAZIONE IN CALCESTRE
-  PAVIMENTAZIONE IN GHIAIA, AREA CADUTA GIOCHI
(pezzatura 2-8 mm) spessore 20 cm
-  PAVIMENTAZIONE ESISTENTE
non oggetto di modifica
-  BLOCCHI IN PIETRA GREZZI

OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)

Piantagioni



ELENCO ESSENZE



LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA
Dimensione d'impianto c. 25-25 cm



POPULUS NIGRA ITALICA
Dimensione d'impianto c. 20-25 cm



HAMAMELIS X INTERMEDIA "HARRY"-N. 1 PIANTA OGNI 1,5 MQ.
dimensione d'impianto h. 1 m



ROSA PALUSTRIS - N. 1 PIANTA AL MQ.
dimensione d'impianto h. 60-80 cm



ROSA RUGOSA "BLANC DOUBLE DE COUBERT"-N. 1 PIANTA AL MQ.
dimensione d'impianto h. 60-80 cm



AREA DI SEMINA A PRATO



AREA DI RISPETTO INTORNO AL TRONCO DELLE ALBERATURE

OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)

Costi manutenzione

Intervento da mantenere	Costo annuale	Costo unitario
Prato verde	3808,56 €	2,72 €/m ²
Alberature	607,58 €	35,74 €/cad
Area di bioritenzione	520,59 €	7,23 €/m ²
Trincea drenante	583,68 €	4,11 €/m ²
Pavimentazione drenante	1616,12 €	1,84 €/m ²
COSTO TOTALE	7136,53 €	
<hr/>		
Superficie drenata	6485 m ²	
Costo al m² di superficie drenata	1,10 €/m²	

OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)



OPERA

Indirizzo: Via di Vittorio (I88E22000110001)



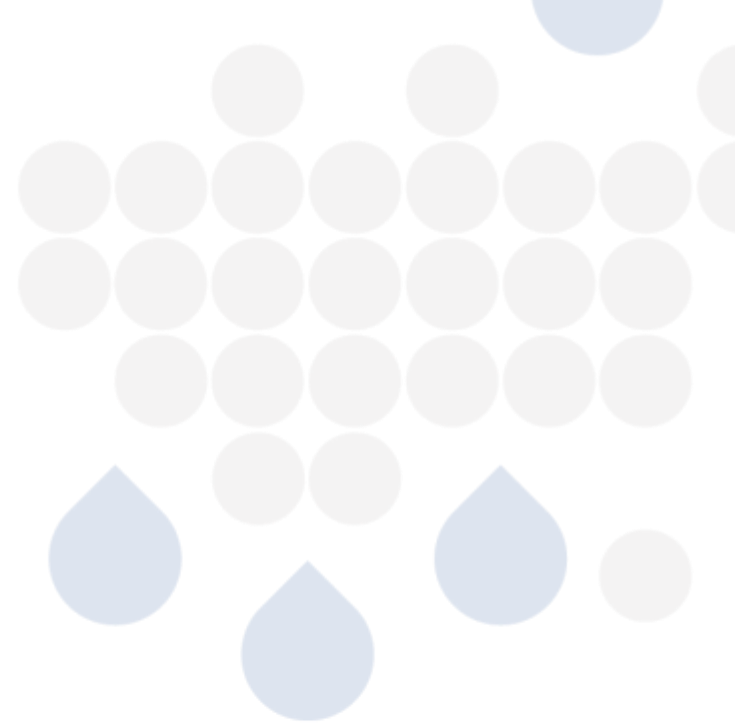
PROGRAMMA DEL CORSO:

1. INTRODUZIONE
2. PIANIFICAZIONE
3. PROGETTAZIONE E MANUTENZIONE
4. REALIZZAZIONE
5. VISITA AI CANTIERI

REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

1. Modalità realizzative
2. Criticità dei progetti di retrofitting
3. Terreno
4. Sottoservizi
5. Trasporto pubblico
6. Vegetazione
7. Cittadinanza



REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Fasi realizzative: Delimitazione sito e lavori di movimentazione del terreno



REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Fasi realizzative: Lavori di scarificazione e movimentazione del terreno



REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Fasi realizzative: Scavi e posizionamento cordoli del nuovo marciapiede



REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Fasi realizzative: Scavi e creazione delle aree di ritenzione con posizionamento dei pannelli in legno e stesura del tessuto non tessuto



REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Fasi realizzative: Posizionamento dei cordoli, dei tombini, delle tubazioni e dello strato di ghiaia sul fondo



REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Fasi realizzative: Riempimento delle vasche e creazione delle mantellate anti-erosione



REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Fasi realizzative: Piantumazione



Fonti: Foto dal cantiere di realizzazione dei SuDS di Bovisio

REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Fasi realizzative: Finiture (arredi, sentieristica, segnaletica)



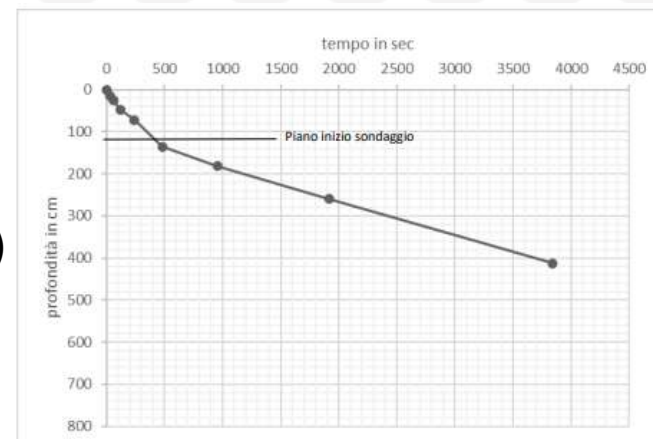
REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Geologia

- Inquadramento idrogeologico
- Inquadramento geologico
- Inquadramento geotecnico
- Stratigrafia
- Prove di infiltrazione (permeabilità, conducibilità idraulica)
- Analisi delle terre e rocce da scavo

Scala 1:100	Campioni	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Acqua
	0.0	0.1		Sabbia media limosa - colore: marrone. Presenza di resti vegetali.	
1	81_MELEGNANO_0-1m	0.5		Sabbia fine limosa ghiaiosa (ghiaia fine) - colore: marrone chiaro.	
2	2.0	1.5		Sabbia media con ghiaia media debolmente ciottolosa - colore: grigio chiaro.	
3	81_MELEGNANO_2-3.0	3.3		Sabbia media con limo - colore: marrone chiaro/ grigio chiaro.	
4	81_MELEGNANO_3-4.0	3.8		Limo debolmente sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone chiaro.	
5	5.0			Sabbia fine debolmente ghiaiosa (ghiaia media) - colore: grigio.	
6	81_MELEGNANO_5-6.0	5.5		Limo debolmente sabbioso (sabbia fine) - colore: grigio scuro.	
	6.0	6.0			



Fonti: Melegnano, Piazza Bianchi

REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Sottoservizi

- Progettazione → tracciamento dei sottoservizi e verifica con enti
 - Acquedotto
 - Rete fognaria
 - Rete elettrica
 - Rete telecomunicazioni
 - Rete Gas
 - Impianti illuminazione
 - Impianti semaforici
 - Manufatti e pozzetti interrati

REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Trasporto pubblico

- Servizi di trasporto pubblico
 - Ingombri mezzi pubblici
 - Fermate mezzi pubblici
 - Garanzia di assicurare il servizio durante i lavori



Figure 1 Alma Road before



Figure 2 Alma Road after

Fonti: Illman S., 2017, "Guidance on the Construction of SuDS", CIRIA

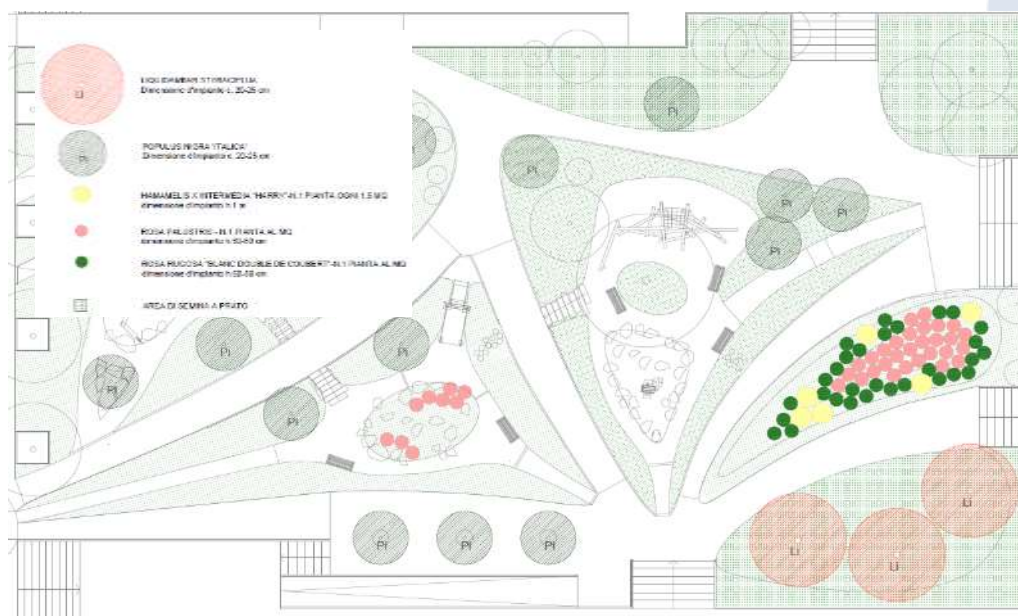
REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Vegetazione

Le specie vegetali devono essere selezionate sulla base di diversi criteri:

- Tolleranza all'alternanza di periodi secchi e di pioggia
- Esposizione solare
- Biodiversità
- Aspetto estetico
- Facilità di manutenzione

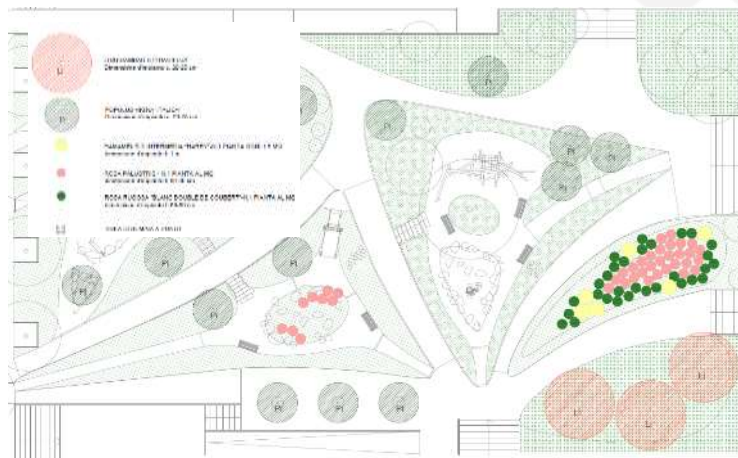


Fonti: Opera, Via di Vittorio

REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Vegetazione



Fonti: Opera, Via di Vittorio

REALIZZAZIONE

Modalità e criticità realizzative

Cittadinanza

Comunicazione alla cittadinanza delle soluzioni SuDS - le soluzioni proposte di drenaggio urbano sostenibile, benché sempre più presenti nel dibattito degli esperti del settore, sono per lo più sconosciuti all'opinione pubblica.

FASCICOLO DI PROGETTO

Documentazione inviata al comune una volta realizzato l'intervento

- **Il piano manutentivo così come descritto dalla legislazione vigente;**
- **Il fascicolo dell'opera così come descritto dalla legislazione vigente;**
- **As-built delle opere realizzate;**
- **Modelli BIM;**
- Copia delle autorizzazioni rilasciate da RFI, ANAS, Gestori di canali o corsi d'acqua ecc.;
- La dichiarazione di regolare esecuzione dell'impianto elettrico;
- Gli eventuali certificati di collaudo statico;
- Gli eventuali libretti d'uso e manutenzione delle opere elettromeccaniche;
- Chiavi per quadri enel o armadietti fornitura tensione;
- Chiavi per accesso agli impianti;
- Schemi dei quadri elettrici;
- **Verbale di consegna anticipata delle opere;**

PROGRAMMA DEL CORSO:

1. INTRODUZIONE
2. PIANIFICAZIONE
3. PROGETTAZIONE E MANUTENZIONE
4. REALIZZAZIONE
5. VISITA AI CANTIERI

VISITA AI CANTIERI del 03/10/2025

- 9:00 Ritrovo al comune di Pieve Emanuele (Via Viquarterio 1)
- 9:15 Visita dell'intervento a Pieve Emanuele (Via dei Pini)
- 9:45 Visita dell'intervento a Pieve Emanuele (Via dei Pini, Via dei Gelsi)
- 10:45 Visita al cantiere in corso a Opera (Via Staffora)
- 11:45 Visita dell'intervento a Opera (Piazza in Via di Vittorio)
- 12:30 Visita dell'intervento a Pieve Emanuele (Piazza Allende)

Spostamenti in macchina propria al massimo di 10 minuti

VISITA AI CANTIERI del 03/10/2025





Città metropolitana
SPUGNA

Il futuro a prova di clima

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Dr. Ing. ANACLETO RIZZO

rizzo@iridra.com



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA
MSC212.2



MINISTERO
DELL'INTERNO



Città
metropolitana
di Milano